Deutscher Bundestag **Drucksache 18/11810**

18. Wahlperiode 30.03.2017

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht zur Umsetzung der Hightech-Strategie – Fortschritt durch Forschung und Innovation

Stellungnahme der Bundesregierung zum Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2017

– Drucksache 18/11270 –

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Das Wichtigste in Kürze**	3
2	**Mit der Hightech-Strategie der Bundesregierung auf erfolgreichem Innovationskurs**	5
3	**Der Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland – Gut aufgestellt und international attraktiv**	7
4	**Neue Themen und Instrumente – Die fünf Kernelemente der Hightech-Strategie und ihre Umsetzung**	10
4.1	Wir priorisieren Zukunftsaufgaben für Wohlstand und Lebensqualität	10
4.1.1	Digitale Wirtschaft und Gesellschaft	10
4.1.2	Nachhaltiges Wirtschaften und Energie	14
4.1.3	Innovative Arbeitswelt	17
4.1.4	Gesundes Leben	19
4.1.5	Intelligente Mobilität	22
4.1.6	Zivile Sicherheit	26
4.2	Kräfte bündeln und Transfer fördern – Innovationen in die Breite tragen	27

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung vom 29. März 2017 gemäß Beschluss vom 22. Juni 2006 (Bundestagsdrucksache 16/1705).

Seite

4.3 Innovationsdynamik in der Wirtschaft stärken – Wachstum und Wohlstand sichern 30

4.4 Günstige Rahmenbedingungen schaffen – Innovationsprozesse beschleunigen 35

4.5 Dialog und Partizipation stärken – Bürgerinnen und Bürger beteiligen 39

5 Fazit und Ausblick 41

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

1 Das Wichtigste in Kürze

Die Innovationskraft Deutschlands hängt von vielen Faktoren ab: Wir brauchen Forscherinnen und Forscher, die sich durch Exzellenz und Kreativität auszeichnen; wir wollen eine wettbewerbsfähige und beschäftigungsstarke Wirtschaft, die mit zukunftsfähigen Produkten und Dienstleistungen mit den innovativsten Wettbewerbern weltweit erfolgreich konkurriert; wir bauen auf eine Gesellschaft, die Neuem aufgeschlossen gegenübertritt und gleichzeitig kritisch engagiert ist. Innovationen schaffen Wohlstand und bringen Lösungen für globale Herausforderungen und gesellschaftliche Bedarfe hervor. Die Zukunft der Energieversorgung, die Beachtung der planetaren Grenzen, der Schutz der Gesundheit oder die Folgen des demografischen Wandels geben uns Fragen auf, auf die Wissenschaft und Forschung Antworten geben müssen, welche neben neuen Technologien auch soziale und gesellschaftliche Innovationen integrieren.

Die Hightech-Strategie (HTS) hat in den vergangenen zehn Jahren maßgeblich dazu beigetragen, die Position Deutschlands im globalen Wettbewerb zu verbessern und ein Umfeld zu schaffen, das die Umsetzung von Ideen in marktfähige Produkte und Dienstleitungen befördert. Das Ziel der Bundesregierung, jährlich drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für Forschung und Entwicklung (F&E) einzusetzen, konnte 2015 erstmals erreicht werden. Internationale Vergleichsstudien bestätigen den Erfolg des deutschen Innovationskurses. Im Europäischen Innovationsanzeiger der Europäischen Kommission beispielsweise gehört Deutschland bereits seit einigen Jahren zur Gruppe der Innovationsführer.

Innovationen haben nicht nur technologische Grundlagen. Viele erfolgreiche und im besten Sinne umwälzende Innovationen sind auch oder sogar überwiegend nichttechnischer Natur. Im Sinne eines breiten Innovationsverständnisses unterstützt die Bundesregierung in der HTS daher sowohl technologische als auch soziale und gesellschaftliche Innovationen. Sie nehmen immer mehr Raum in der Umsetzung der HTS ein. Ein Innovationsbegriff in diesem Sinne hält das Prinzip der Vorsorge sowie bestehende Schutzstandards aufrecht und kennzeichnet Neuerungen, die auch dazu beitragen, Risiken für Mensch und Umwelt zu verringern.

Die Erfahrungen aus zehn Jahren HTS haben gezeigt, dass Verlässlichkeit und Kontinuität in der Forschungs- und Innovationspolitik ebenso wichtig sind wie eine kontinuierliche Anpassung an sich verändernde Voraussetzungen. Hierzu gehört die Identifikation von Herausforderungen und Handlungsfeldern wie digitaler Wandel, sich verändernde Innovationspfade oder gerechte Teilhabe ebenso wie die Gestaltung entsprechender Instrumente zur Förderung von Forschung und Innovation.

Sechs prioritäre Zukunftsaufgaben

Mit der HTS setzt die Bundesregierung thematische Prioritäten bei Forschung und Innovation und konzentriert sich auf sechs Felder, die Wachstum, Wohlstand und Lebensqualität in Deutschland sowie Innovationsvorsprünge im internationalen Wettbewerb versprechen. Dabei sollen nicht nur technologische Neuerungen geschaffen werden, sondern auch gesellschaftliche Veränderungsprozesse angestoßen und beispielsweise Dienstleistungs- und soziale Innovationen entwickelt und verbreitet werden. Die sechs prioritären Zukunftsaufgaben sind: „Digitale Wirtschaft und Gesellschaft“, „Nachhaltiges Wirtschaften und Energie“, „Innovative Arbeitswelt“, „Gesundes Leben“, „Intelligente Mobilität“ und „Zivile Sicherheit“.

Kräfte bündeln und Transfer fördern, um Innovationen in die Breite zu tragen

Die prioritären Zukunftsaufgaben müssen wir gemeinsam angehen. Innovative Prozesse werden in Deutschland zunehmend kooperativ durch eine Vielzahl von Akteuren aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und der Gesellschaft getragen. Die HTS setzt deshalb einen Schwerpunkt auf die enge Vernetzung von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Dies wird durch Initiativen umgesetzt, die komplementäre Kompetenzen und Ressourcen in Verbünden, Clustern, Netzwerken und Plattformen zusammenführen und so eine effiziente und umfassende Überführung von Forschungsergebnissen in die Anwendung ermöglichen. Dabei trägt die Bundesregierung auch dazu bei, dass die Chancen der Internationalisierung von F&E verstärkt genutzt werden können.

Innovationsdynamik in der Wirtschaft stärken, um Wachstum und Wohlstand zu sichern

Unternehmen sind die zentralen Akteure des Innovationsgeschehens. Auf sie richtet die HTS ein besonderes Augenmerk. Ein Schwerpunkt ist die Unterstützung von Unternehmen bei der Entwicklung von Schlüsseltechnologien. Besondere Beachtung gilt dem Mittelstand als Rückgrat der deutschen Wirtschaft. Um den Mittelstand fit für den intensiver werdenden internationalen Wettbewerb zu machen und mehr kleine und mittlere

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Unternehmen (KMU) für die Teilnahme am Innovationsgeschehen zu gewinnen, hat die Bundesregierung ihre Förderung von Forschung und Innovation zugunsten von KMU von 2007 bis 2015 auf über 1,4 Mrd. Euro fast verdoppelt und ihr innovationspolitisches Instrumentarium für den Mittelstand weiterentwickelt. Die Bundesregierung hat in dieser Legislaturperiode zudem bei der Gründungsförderung wesentliche Weichen neu gestellt. Außerdem stärkt sie mit ihren innovationspolitischen Instrumenten das Innovationspotenzial strukturschwacher Regionen.

Günstige Rahmenbedingungen schaffen, um Innovationsprozesse zu beschleunigen

Ergänzend zur direkten staatlichen Innovationsförderung gilt es, einer wissensdurstigen Forschung und dynamischen Wirtschaft Entfaltungsmöglichkeiten zu geben und die Rahmenbedingungen innovationsfreundlich zu gestalten. Die Bundesregierung hat sich mit der HTS das Ziel gesetzt, Unternehmen und Forschungseinrichtungen einen optimalen Zugang zu Fachkräften und Finanzierungsmöglichkeiten zu bieten und so F&E weiter zu befördern. Aufgrund ihres erheblichen Finanzvolumens kann eine innovationsorientierte öffentliche Beschaffung zusätzliche Anreize für Innovationen setzen und Innovationsakteure stärken. Schließlich sorgt auch ein besserer Zugang zu Forschungsergebnissen durch die Stärkung von Open Access für dynamischere Innovationsprozesse.

Dialog und Partizipation stärken, um die Gesellschaft zu beteiligen

Die Möglichkeiten der Beteiligung sind durch die Digitalisierung erheblich gewachsen. Durch diesen Trend öffnen sich große Chancen für neue Impulse in der Forschungs- und Innovationspolitik. Die Bundesregierung führte die Tradition des Dialogs in der Forschungs- und Innovationspolitik in dieser Wahlperiode fort und baute sie mit neuen partizipativen Formaten konsequent aus.

Der vorliegende Bericht zeigt, dass sich der „lange Atem“ in der Forschungs- und Innovationspolitik auszahlt. Die HTS zeigt Wirkung. Der Standort Deutschland ist gut aufgestellt, um den globalen Herausforderungen begegnen zu können. Diesen Weg gilt es fortzusetzen: mit innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen, mit Investition in F&E und im Dialog mit allen Akteuren des Innovationsgeschehens.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

2 Mit der Hightech-Strategie der Bundesregierung auf erfolgreichem Innovationskurs

Unser Leitbild eines innovativen Deutschlands

Deutschlands Wohlstand und die starke Position deutscher Unternehmen im internationalen Wettbewerb hängen untrennbar mit einem leistungsfähigen nationalen Innovationssystem zusammen. In Zeiten globaler Wertschöpfungsprozesse und Wissensströme muss Deutschland zudem eng mit anderen Innovationszentren und Akteuren weltweit verbunden sein. Innovationen sind Triebkräfte unserer Volkswirtschaft. Sie bringen das Neue in die Welt, sie sorgen für wettbewerbsfähige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen.

Die Innovationskraft Deutschlands hängt von vielen Faktoren ab: Wir brauchen Forscherinnen und Forscher, die sich durch Exzellenz und Kreativität auszeichnen; wir bauen auf eine Gesellschaft, die Neuem aufgeschlossen gegenübertritt und gleichzeitig kritisch engagiert ist; wir wollen eine wettbewerbsfähige und beschäftigungsstarke Wirtschaft, die mit zukunftsfähigen Produkten und Dienstleistungen mit den innovativsten Wettbewerbern weltweit erfolgreich konkurriert; wir setzen auf gut ausgebildete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die sich an ihren Arbeitsplätzen für eine innovationsfreundliche Zukunft engagieren; wir stehen für ein Politikverständnis, das Innovationen in allen Politikfeldern Platz einräumt und sich an einer nachhaltigen Entwicklung orientiert; wir wollen auch in Zukunft ein Bildungs- und Wissenschaftssystem, das allen gleiche Chancen bietet und durch dynamische Weiterentwicklung attraktiv bleibt. Gute Bildung ist der Schlüssel für analytisches und kreatives Denken und steigert das innovative Potenzial der Gesellschaft. Dafür brauchen wir ein Bildungssystem, dass Leistung fördert und fordert, keinen ausschließt und Freude am Lernen vermittelt. Dies ist unser Leitbild eines innovativen Deutschlands.

Die gegenwärtige Stärke des deutschen Innovationsmodells kann langfristig nur dann auf-recht erhalten werden, wenn es gelingt, mit den Technologiesprüngen infolge der Digitalisierung und den Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle Schritt zu halten. Fortschritte in der Digitalisierung werden den Innovationsstandort Deutschland stärken. Gleichzeitig sind Veränderungen so zu gestalten, dass sie zu Nachhaltigkeit und Umweltschutz beitragen, Beschäftigung und soziale Teilhabe erhalten bleiben oder ausgebaut werden, der Wettbewerb nicht beeinträchtigt und der Verbraucher- und Datenschutz angemessen berücksichtigt wird. Gerade im Mittelstand können und müssen Potenziale für neue gute Arbeitsplätze in der Industrie und in industriebezogenen und stärker wissensbasierten Dienstleistungen erschlossen werden.

Innovationen schaffen Wohlstand und bringen Lösungen für globale Herausforderungen und gesellschaftliche Bedarfe hervor – und sie werden dies in Zukunft verstärkt leisten müssen. Die Zukunft der Energieversorgung, die Beachtung der planetaren Grenzen, der Schutz der Gesundheit oder die Folgen des demografischen Wandels geben uns Fragen auf, auf die Wissenschaft und Forschung Antworten geben müssen, welche neben neuen Technologien auch soziale und gesellschaftliche Innovationen integrieren.

Zehn Jahre Hightech-Strategie

Vor gut zehn Jahren, am 29. August 2006, wurde mit der Hightech-Strategie (HTS) der Bundesregierung erstmals eine umfassende Forschungs- und Innovationsstrategie für Deutschland vorgestellt. Mit der kontinuierlichen Weiterentwicklung der HTS über drei Wahlperioden ist es gelungen, eine kohärente und verlässliche Forschungs- und Innovationspolitik zu etablieren. Bis heute bündelt die HTS forschungs- und innovationspolitische Aktivitäten der Bundesregierung, spricht alle am Innovationsgeschehen beteiligten Akteure in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft an und versammelt sie hinter gemeinsamen Zielen. Zudem richtet sie sich zukunftsorientiert an gesellschaftlichen Bedarfen aus und bringt die neuen Antworten auf die globalen Herausforderungen konsequent in die Anwendung. Dabei nimmt die HTS das gesamte Innovationssystem in den Blick.

Die Bundesregierung hat die HTS von Beginn an als lernende Strategie angelegt, die sie kontinuierlich weiterentwickelt. Mit den verschiedenen Schwerpunktsetzungen in den drei Phasen – ausgehend von einer im Kern technologieorientierten Herangehensweise über eine Bedarfsorientierung und Fokussierung auf große gesellschaftliche Herausforderungen hin zu einer integrierten und vernetzten Sichtweise, die gutem Leben, gesellschaftlichem Wohlstand und wirtschaftlicher Prosperität gleichermaßen Rechnung trägt, ist es gelungen, Anschluss an die großen gesellschaftlichen Debatten unserer Zeit zu finden.

Vor dem Hintergrund eines immer größer werdenden globalen Wettbewerbs gewinnt die internationale Konkurrenz um die besten Köpfe, die innovativsten Unternehmen und die kreativsten Ideen weiter an Intensität. Daher gilt es, bislang ungenutzte Innovationspotenziale beispielsweise im Mittelstand oder durch mehr Unternehmensgründungen zu heben und die Bürgerinnen und Bürger vermehrt in Innovationsprozesse einzubeziehen.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Denn Innovationen entfalten ihre größte Wirkung, wenn sie gemeinsam mit ihren späteren Nutzerinnen und Nutzern entwickelt werden.

Mit der 2014 gestarteten neuen HTS haben wir unser Innovationsverständnis weiterentwickelt. Innovationen haben nicht nur technologische Grundlagen. Viele erfolgreiche und im besten Sinne umwälzende Innovationen sind auch oder sogar überwiegend nichttechnischer Natur. Im Sinne eines breiten Innovationsverständnisses unterstützt die Bundesregierung in der HTS daher sowohl technologische als auch nichttechnische Innovationen, also soziale und gesellschaftliche Innovationen. Sie nehmen immer mehr Raum in der Umsetzung der HTS ein. Ein Innovationsbegriff in diesem Sinne hält das Prinzip der Vorsorge sowie bestehende Schutzstandards aufrecht und kennzeichnet Neuerungen, die auch dazu beitragen, Risiken für Mensch und Umwelt zu verringern.

Zudem ist die gesellschaftliche Beteiligung bei der Weiterentwicklung und Umsetzung der HTS stärker in den Fokus gerückt. Denn Innovationen sind Teil einer gesellschaftlichen Dynamik und ohne die Gesellschaft nicht denkbar. Sie entstehen aus dem Zusammenspiel von wissenschaftlichen Entwicklungen, technologischen Möglichkeiten und gesellschaftlicher Nachfrage.

Mit den sechs prioritären Zukunftsaufgaben „Digitale Wirtschaft und Gesellschaft“, „Nachhaltiges Wirtschaften und Energie“, „Innovative Arbeitswelt“, „Gesundes Leben“, „Intelligente Mobilität“ und „Zivile Sicherheit“ setzt die Bundesregierung auf Felder, die von besonderer Relevanz für Wachstum, Wohlstand und Lebensqualität sind. Gleichzeitig werden Schwerpunkte bei der Förderung von Vernetzung und Transfer, der Steigerung der Innovationsdynamik in der Wirtschaft und der innovationsfreundlichen Gestaltung der Rahmenbedingungen gesetzt.

Von Anfang an hat die Bundesregierung die Umsetzung der HTS zusammen mit Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft, zunehmend auch mit Vertretern der Gesellschaft, vorangetrieben. Hierzu wurde ein zentrales Beratungsgremium eingesetzt. In den ersten beiden Phasen beriet die Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft die Bundesregierung bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der HTS. In der laufenden Wahlperiode trägt das paritätisch mit Mitgliedern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft besetzte Hightech-Forum die Impulse aus der HTS in die Breite und führt die unterschiedlichen Perspektiven der beteiligten Akteursgruppen für die Weiterentwicklung der Strategie zusammen.

Die HTS hat in den vergangenen zehn Jahren maßgeblich dazu beigetragen, die Position Deutschlands im globalen Wettbewerb zu verbessern und ein Umfeld zu schaffen, das die Umsetzung von Ideen in marktfähige Produkte und Dienstleitungen befördert. Gleichzeitig wurden die Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E) erfolgreich ausgebaut und gebündelt. Alle dargestellten Maßnahmen liegen in der Verantwortung der jeweils zuständigen Ressorts und werden von diesen im Rahmen der geltenden Haushalts- und Finanzplanungsansätze (einschließlich Steuermindereinnahmen und Stellen/Planstellen) finanziert.

Mit diesem Bericht informiert die Bundesregierung über die Umsetzung der HTS und nimmt Stellung zum Jahresgutachten 2017 der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Weitere Informationen zu den Maßnahmen unter dem Dach der HTS können unter www.hightech-strategie.de abgerufen werden.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

3 Der Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland – Gut aufgestellt und international attraktiv

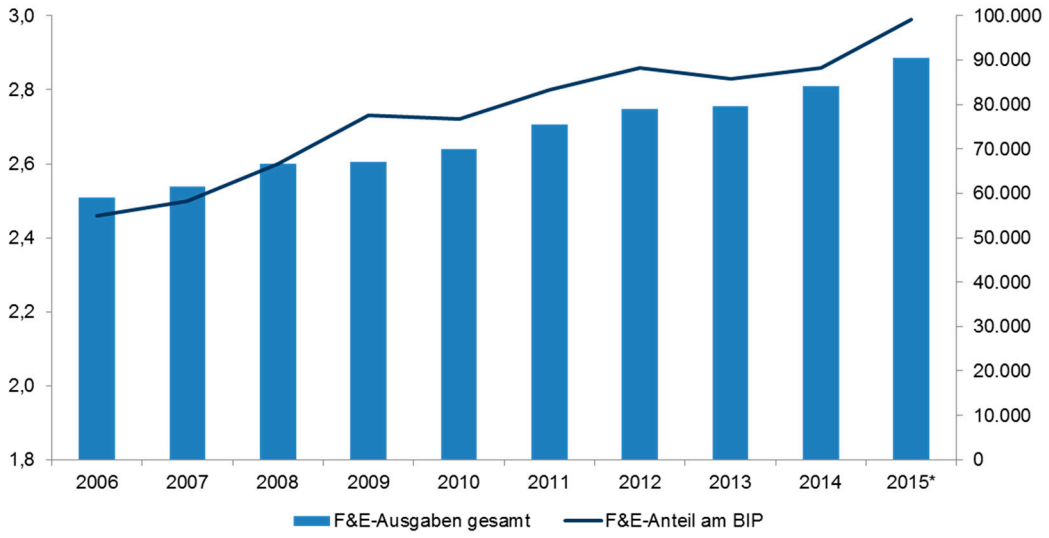
Staat und Wirtschaft haben gemeinsam 2015 erstmals das Ziel erreicht, jährlich 3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts in F&E zu investieren.

In den vergangenen Jahren hat sich das innovationspolitische Umfeld Deutschlands spürbar gewandelt. Im globalen Wettbewerb der Standorte haben die aufstrebenden Schwellenländer gegenüber den traditionellen Industrieländern Europas, Amerikas und Asiens weiter aufgeholt. Viele Länder – gerade in Europa – kämpfen immer noch mit den Folgen der globalen Wirtschaftskrise und einer angespannten Haushaltssituation. In der Folge sind die weltweiten öffentlichen Ausgaben für F&E nach Angaben der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) erstmals zurückgegangen. Gleichzeitig haben sich Schwellenländer wie China, Südkorea oder Singapur zu starken Innovationsakteuren entwickelt. Diese veränderte Wettbewerbslandschaft hat auch Folgen für die deutsche Innovationspolitik, da die etablierte Arbeitsteilung zwischen den weltweiten Innovationszentren immer stärker in Bewegung gerät. Deutschland muss sich den Veränderungen im globalen Innovationsgeschehen dynamisch anpassen.

Gleichzeitig hat die digitale Durchdringung aller Wirtschaftszweige die Rahmenbedingungen für weltweite Innovationsprozesse verändert. Einerseits scheint die internationale Arbeitsteilung in manchen Branchen einen vorläufigen Scheitelpunkt erreicht zu haben; die industrielle Fertigung könnte damit in die traditionellen Industrieländer zurückverlagert werden. Andererseits beschleunigt und verändert sich die weltweite Vernetzung der Wissenswirtschaft und -gesellschaft. Ein leistungsfähiges Innovationssystems bleibt vor diesem Hintergrund ein zentraler Standortfaktor, und Deutschland hat die Basis hierfür in den vergangenen Jahren weiter gefestigt.

Im Gegensatz zu den meisten europäischen Nachbarstaaten hat Deutschland seine Ausgaben für F&E kontinuierlich gesteigert und einen neuen Spitzenwert erreicht. 62,4 Mrd. Euro haben deutsche Unternehmen 2015 in F&E investiert. Das entspricht einem Plus von rund zehn Prozent gegenüber dem Vorjahr und einer Steigerung von über 60 Prozent in den letzten zehn Jahren. Die Ausgaben des Bundes sind im gleichen Zeitraum von neun auf 15 Mrd. Euro um 66 Prozent gestiegen. Dadurch haben Staat und Wirtschaft gemeinsam 2015 erstmals das Ziel erreicht, jährlich drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in F&E zu investieren.[1]

Abbildung 1: Bruttoinlandsausgaben für F&E



* Für 2015 teilweise vorläufige Werte.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2016); Stifterverband Wissenschaftsstatistik (2017)

[1] Die Zahlen zur F&E-Intensität (Anteil der F&E-Ausgaben am BIP) basieren auf den Ergebnissen der F&E-Erhebung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft für den Sektor „Wirtschaft“ sowie den vorläufigen Werten des Statistischen Bundesamtes für die Sektoren „Hochschulen“ und „Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck“.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

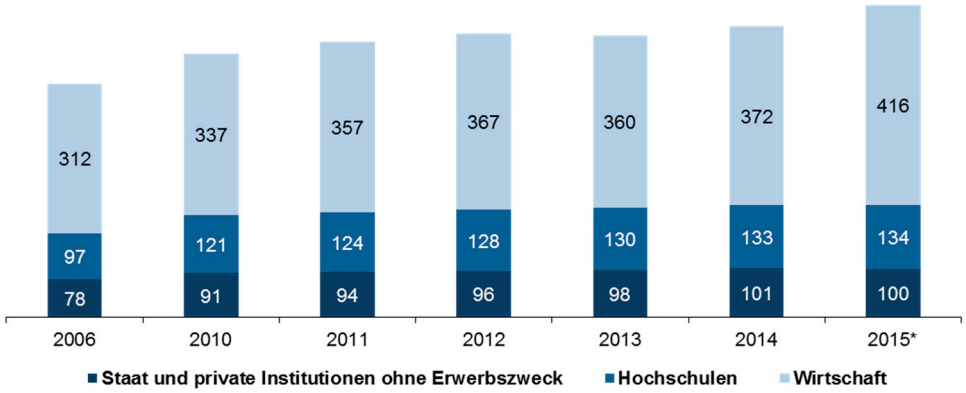
Damit kann Deutschland einen F&E-Anteil am BIP (F&E-Intensität) weit über dem EU-28-Durchschnittswert von 2,03 Prozent verbuchen und belegt im Vergleich der EU-28 den vierten Platz hinter Schweden, Österreich und Dänemark. Zudem ist die F&E-Intensität in Deutschland größer als in den USA (2013: 2,74 Prozent) und China (2014: 2,05 Prozent). Deutschland gehört damit zu den fünf Ländern, die weltweit am meisten in F&E investieren; in wichtigen Zukunftsfeldern wie Energie und Umwelt zählt Deutschland sogar zu den Top 3 neben Japan und den USA.

Die wachsenden Innovationsanstrengungen werden jedoch von immer weniger Unternehmen getragen: Seit Jahren ist im Mittelstand eine rückläufige Entwicklung der Innovationsorientierung zu beobachten, die zuletzt zu einer stärkeren Akzentuierung der Forschungsförderung des Mittelstands durch den Bund geführt hat. Jüngste Zahlen des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft machen Hoffnung. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) waren 2015 forschungsfreudiger und haben etwa 16 Prozent mehr für eigene Forschungsprojekte ausgegeben als im Vorjahr. Auch die Innovationsausgaben der KMU, die neben F&E-Ausgaben etwa den Erwerb von Anlagen und Software, Ausgaben für Konstruktion, Design, Schulung, Markteinführung u. a. m. umfassen, sind im Vergleich zu 2014 um 9,8 Prozent gestiegen. Die KMU-Förderung der Bundesregierung hat ihren Teil dazu beigetragen: Durch den Ausbau der technologie- und themenoffenen Förderung des innovativen Mittelstands, neue spezifische Fördermaßnahmen und einen erleichterten Zugang zu den Fachprogrammen der Forschungsförderung befördert die Bundesregierung den Aufwärtstrend weiter und trägt dazu bei, dass aus der aktuell guten Ausgangsposition eine robuste Entwicklung wird.

Die positive Entwicklung hat die EFI zum Anlass genommen, sich für eine weitere Zunahme des öffentlichen und privaten Engagements für F&E auszusprechen und für 2025 ein ehrgeizigeres Ziel von 3,5 Prozent des BIP zu fordern. Aktuelles Ziel der Bundesregierung ist, dass der Anteil der F&E-Ausgaben bis 2020 jährlich mindestens drei Prozent des BIP beträgt. Dazu hat sich Deutschland auf europäischer Ebene im Rahmen der Strategie Europa 2020 verpflichtet. Darüber hinaus werden sich die Regierungschefinnen und Regierungschefs von Bund und Ländern auch weiterhin gemeinsam mit der Wirtschaft für eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit in F&E einsetzen.

Verschiedene Indikatoren belegen die Wirkung der kontinuierlichen Ausgabensteigerungen zugunsten von F&E: Seit über 20 Jahren ist das F&E-Personal gemessen in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) in der Wirtschaft nicht so stark angestiegen wie von 2014 auf 2015. Bereits 2014 waren in Deutschland erstmals mehr als 600.000 Personen in F&E tätig, davon etwas über die Hälfte in der Wirtschaft. 2015 stieg die Zahl der Beschäftigten in den F&E-Abteilungen der Unternehmen um knapp 44.400 auf fast 416.100. Dies entspricht einem starken Zuwachs von 12 Prozent. Hier sind zukunftsorientierte Arbeitsplätze entstanden, welche die internationale Wettbewerbsposition Deutschlands weiter stärken.

Abbildung 2: Entwicklung des Personals für F&E in Deutschland (in Tausend VZÄ)



* Für das Jahr 2015 liegen bisher nur die Zahlen für die Wirtschaft vor. Die Werte für Staat und Hochschulen basieren auf einer Studie von Schasse und Leidmann (2017): Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2017, Berlin: EFI.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2016); Stifterverband Wissenschaftsstatistik (2017); Schasse und Leidmann (2017)

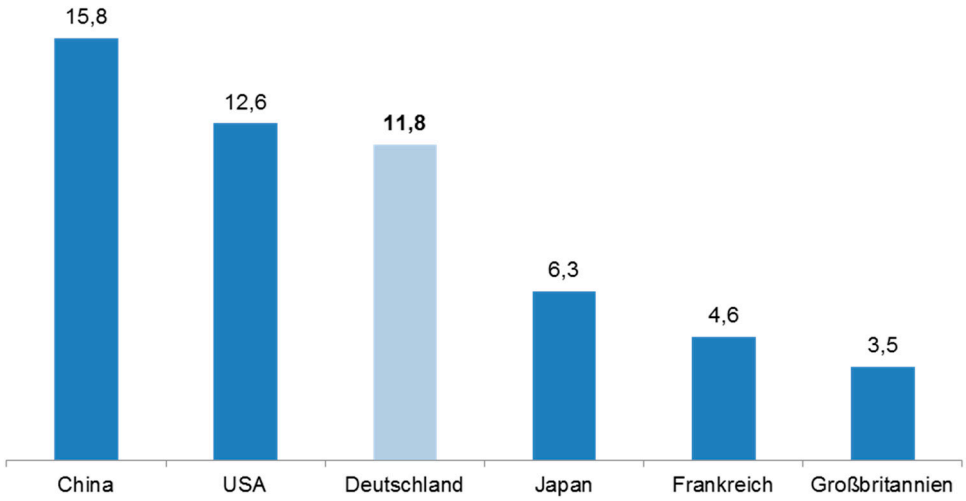
Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen sind ein wichtiges Mittel, um Ergebnisse der Forschung vorzustellen. Wie oft Publikationen in den jeweiligen Disziplinen zitiert werden– die sogenannte „Excellence Rate“ – erlaubt Rückschlüsse auf die Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten. Nach den USA und China leistete Deutschland 2014 den drittgrößten Beitrag zum Publikationsaufkommen der Welt und hat zum ersten Mal Japan knapp übertroffen. Auch die „Excellence Rate“ der deutschen Publikationen steigt kontinuierlich. Etwa jede sechste Publikation (17,1 Prozent) aus dem Jahr 2012, die von deutschen Wissenschaftlern verfasst und zwischen 2012 und 2014 in wissenschaftlichen Arbeiten zitiert wurde, zählte zu den 10 Prozent der weltweit in den jeweiligen Disziplinen am häufigsten zitierten Publikationen. Damit liegt Deutschland auf Platz fünf hinter der Schweiz (22,2 Prozent), den Niederlanden (20,9 Prozent), den USA (20,7 Prozent) und Großbritannien (18,5 Prozent). Das ist eine deutliche Steigerung. Denn 2004 belegte Deutschland mit 14,8 Prozent noch den siebten Rang.

Auch bei Patentanmeldungen nimmt Deutschland weltweit einen Spitzenplatz ein. Der Zuwachs an weltmarktrelevanten oder transnationalen Patenten (Patente, die in Europa oder bei der World Intellectual Property Organization (WIPO) angemeldet wurden) pro eine Million Einwohner betrug von 2003 bis 2013 in Deutschland neun Prozent. Mit 372 weltmarktrelevanten Patenten pro eine Million Einwohner liegt Deutschland 2013 weit über dem EU-27-Durchschnitt (154) und mit deutlichem Vorsprung vor den USA (216).

Obwohl die Schwellenländer ihre Anteile deutlich erhöht haben, konnte Deutschland – im Gegensatz zu fast allen anderen Industrienationen – seinen Welthandelsanteil für forschungsintensive Waren im Verlauf der vergangenen Dekade stabil halten. Mit einem Anteil von 11,8 Prozent (2015) liegt Deutschland knapp hinter den USA mit 12,6 Prozent und deutlich vor Japan mit etwas mehr als sechs Prozent. Im europäischen Vergleich nimmt Deutschland gemessen an diesem Indikator den Spitzenplatz ein.

Abbildung 3: Welthandelsanteile ausgewählter Länder für forschungsintensive Waren 2015 (in Prozent)



Quelle: Gehrke und Schiersch (2017): Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2017, Berlin: EFI

Internationale Vergleichsstudien bestätigen den Erfolg des deutschen Innovationskurses. So gehört Deutschland beispielsweise im Europäischen Innovationsanzeiger der Europäischen Kommission bereits seit einigen Jahren zur Gruppe der Innovationsführer. Sechs der zehn innovativsten Unternehmen Europas kommen mittlerweile aus Deutschland. Im Global Competitiveness Report des Weltwirtschaftsforums, der die Wettbewerbsfähigkeit von weltweit rund 140 Ländern vergleicht, liegt Deutschland 2016 auf Rang fünf. Bei den Indikatoren, die unmittelbar die Wettbewerbsfähigkeit im Innovationsbereich messen, konnte Deutschland seine Position in den letzten Jahren verbessern und kam hier 2016 auf Rang drei weltweit. Deutschland ist auch dank der HTS einer der führenden Innovationstandorte der Welt.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

4 Neue Themen und Instrumente – Die fünf Kernelemente der Hightech-Strategie und ihre Umsetzung

4.1 Wir priorisieren Zukunftsaufgaben für Wohlstand und Lebensqualität

Mit der HTS setzt die Bundesregierung thematische Prioritäten bei Forschung und Innovation und konzentriert sich auf sechs Felder, die Wachstum, Wohlstand und Lebensqualität in Deutschland sowie Innovationsvorsprünge im internationalen Wettbewerb versprechen. Dabei sollen nicht nur technologische Neuerungen geschaffen werden, sondern auch gesellschaftliche Veränderungsprozesse angestoßen und beispielsweise Dienstleistungs- und soziale Innovationen entwickelt und verbreitet werden. Die EFI begrüßt, dass mit der HTS die ressortübergreifende Kooperation bei der Gestaltung der Forschungs- und Innovationspolitik erfolgreich gestärkt worden ist.

4.1.1 Digitale Wirtschaft und Gesellschaft

Die Digitalisierung beeinflusst schon jetzt weite Teile der Wirtschaft. Bereits **64 Prozent** der Unternehmen haben ihre Geschäftsmodelle infolge der Digitalisierung verändert.

Digitalisierte Prozesse haben mittlerweile in fast allen Lebens- und Wirtschaftsbereichen Einzug gehalten. Im Mittelpunkt dieser Zukunftsaufgabe stehen Antworten darauf, wie wir in einer digitalen Welt leben, lernen und arbeiten wollen und wie wir die neuen Chancen in Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft nutzen können. Maßgebliche Impulse für den Ausbau der digitalen Wirtschaft und die Gestaltung digitaler Lebenswelten für die Gesellschaft setzt die Bundesregierung mit ihrer Digitalen Agenda 2014 – 2017. Sie bestimmt die politischen Ziele der Digitalpolitik der Bundesregierung und benennt die zentralen Vorhaben, die zur gezielten Weiterentwicklung des digitalen Wandels beitragen sollen. Dabei werden drei Kernziele verfolgt:

- Die stärkere Erschließung des Innovationspotenzials für weiteres Wachstum und Beschäftigung.
- Die Unterstützung beim Aufbau flächendeckender Hochgeschwindigkeitsnetze und die Förderung digitaler Medienkompetenz für alle Generationen zur Verbesserung des Zugangs und der Teilhabe.
- Die Verbesserung der Sicherheit und den Schutz der IT-Systeme und Dienste, um Vertrauen und Sicherheit im Netz für Gesellschaft und Wirtschaft stärker zu gewährleisten.

Deutschland soll digitales Wachstumsland Nummer eins in Europa, Leitanbieter für intelligente Produktion und Logistik sowie Leitmarkt für intelligente Produkte werden. Dafür soll die starke deutsche Industrie marktfähige und sichere Technologien entwickeln und Standards für wichtige digitale Anwendungen setzen.

Zentrale Aktionsfelder der HTS sind Industrie 4.0 und Smart Services. Sie tragen zur Sicherung und Stärkung Deutschlands als leistungsfähigem Produktions-, Mobilitäts- und Innovationsstandort und zur Rückkehr von Produktionsstätten nach Deutschland bei.

Industrie 4.0 steht für die informations- und kommunikationstechnische Verzahnung der industriellen Produktion. Die Kennzeichen der künftigen Form der Industrieproduktion sind die starke Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-)Produktion, die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse sowie die Verkopplung von Produktion und hochwertigen Dienstleistungen, die in sogenannten hybriden Produkten mündet.

Die deutsche Industrie hat jetzt die Chance, die vierte industrielle Revolution aktiv zu gestalten. Dafür hat die Bundesregierung die Plattform Industrie 4.0 mit rund 300 Akteuren aus über 160 Organisationen ins Leben gerufen. Gemeinsam mit Vertretern aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Zivilgesellschaft werden Handlungsempfehlungen und praktische Leitfäden für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0 in Unternehmen und hier besonders für den industriellen Mittelstand erarbeitet. Ziel ist es, die ökonomischen Potenziale der voranschreitenden Digitalisierung der Wertschöpfungsketten nutzbar zu machen und auf der Grundlage der erfolgreichen deutschen Industriestruktur neue intelligente und wissensbasierte Produktionsumgebungen zu gestalten.

Für KMU und Handwerksbetriebe birgt die digitale Transformation zudem enorme Potenziale hinsichtlich verbesserter Prozessabläufe oder Herstellungsverfahren sowie durch das Erschließen innovativer E-Business-Lösungen. Die Bundesregierung unterstützt die Digitalisierung von Arbeits- und Produktionsprozessen in KMU daher in besonderem Maße. Im Rahmen von „Mittelstand-Digital“ wurden seit 2015 zehn „Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren“, ein „Kompetenzzentrum Digitales Handwerk“ und vier „Mittelstand 4.0-Agenturen“ aufgebaut. 2017 werden weitere Zentren folgen. Die Zentren informieren, qualifizieren und unterstützen praxisnah

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

durch konkrete Anschauungs- und Erprobungsmöglichkeiten. Weiterhin können die Unternehmen eigene technische Entwicklungen sowie Schnittstellen zu Produkten oder Kunden ausprobieren und finden kompetente Ansprechpartner hinsichtlich der ökonomischen Bewertung der Einführung von digitalen Technologien und Fragen zur Sicherheit. Die Initiative Industrie 4.0 – Forschung auf den betrieblichen Hallenboden zeigt in anwendungsbezogenen Forschungsprojekten, wie Industrie 4.0-Lösungen in die Tat umgesetzt werden können. Mit der Maßnahme „I4KMU“ können KMU innovative Prozess- und Systemlösungen vor der Einführung und Umsetzung zunächst in praxisnahen Testumgebungen erproben.

Mit dem geplanten bundesweiten Förderprogramm „go-digital“ (Ausweitung des gleichnamigen, bereits abgeschlossenen Modellvorhabens) werden KMU und Handwerk zukünftig bei der Entwicklung und Realisierung von ganzheitlichen IT-Geschäftskonzepten und organisatorischen Maßnahmen in den Bereichen IT-Sicherheit, digitale Markterschließung und digitalisierte Geschäftsprozesse unterstützt. So können sie mit den technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen in den Bereichen Erhöhung des Sicherheitsbedarfs bei steigender digitaler Vernetzung, Online-Vertrieb und wachsende Digitalisierung des Geschäftsalltags Schritt halten.

Im Förderprogramm PAiCE werden zukunftsweisende Technologien mit hoher Bedeutung für die vernetzte industrielle Produktion adressiert. Gegenstand der Förderung sind kooperative Plattformen für agile Logistik und Servicerobotik, neue Methoden für kooperatives Produkt-Engineering, additive Fertigungsverfahren (3D-Druck) in Wertschöpfungsprozessen, die 3D-Bildverarbeitung in industriellen Prozessen und robuste, echtzeitfähige, sichere Kommunikationslösungen für die Industrie (u. a. taktiles Internet, 5G). Die übergreifende Verbindung dieser Technologien und damit verbundener Chancen ist ein zentraler Kern der Förderung. Insgesamt 14 Projektverbünde aus Wissenschaft und Wirtschaft haben sich für eine Förderung qualifiziert. Das Budget beläuft sich auf insgesamt ca. 50 Mio. Euro.

Unter dem Schlagwort Smart Services stehen die großen Wachstumspotenziale internetbasierter Dienstleistungen sowie die Kontrolle über die gesamte Wertschöpfungskette und die Produktionsprozesse im Fokus. Denn moderne Produkte, Geschäftsprozesse und Dienstleistungen werden zunehmend intelligent verknüpft zu neuartigen Dienstleistungen. Diese erlauben Unternehmen beispielsweise die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, eine größere Produktpalette und die Optimierung von Betriebsabläufen. Mit den Förderprogrammen Smart Service Welt I und II werden digitale Umsetzungsprojekte im Umfang von insgesamt ca. 100 Mio. Euro gefördert.

Gleichzeitig wird es auch für KMU immer wichtiger, große Datenmengen – Big Data – zu analysieren und darin Strukturen zu erkennen, um schneller Entscheidungen treffen und Geschäftsprozesse optimieren zu können. Genau an dieser Stelle setzt das Programm Smart Data an, in dessen Rahmen 13 Leuchtturmprojekte noch bis 2018 gefördert werden. Um Big Data-Werkzeuge so einfach nutzbar zu machen wie heutige Standarddatenbankprodukte, arbeiten die zwei Big Data-Kompetenzzentren „BBDC – Berlin Big Data Center“ und „ScaDS Dresden/Leipzig – Competence Center for Scalable Data Services and Solutions“ an der Entwicklung völlig neuer Big Data-Analysetechniken. Mit dem Smart Data Forum werden die Ergebnisse der Arbeiten an Big Data gegenüber dem Mittelstand sowie im internationalen Bereich sichtbar gemacht.

Auch in der Landwirtschaft sind die Digitalisierung der Technik sowie die Auswertung großer Datenbestände wichtige Faktoren für die Zukunftsfähigkeit. Digitale Landwirtschaft – unter diesem Stichwort wird der computergestützte Einsatz landwirtschaftlicher Methoden zusammengefasst. Hier bietet die Digitalisierung wichtige Ansatzpunkte für eine ressourcenschonende und nachhaltige Agrarproduktion. Die Entwicklungen in den Bereichen Automatisierung, Sensorik und Robotik erlauben heute eine Vielfalt der Anwendungen, die noch vor wenigen Jahren undenkbar war. Mit der Maßnahme „Big Data in der Landwirtschaft“ fördert die Bundesregierung digitale Innovationen in der Agrartechnik zur Steigerung der Ressourceneffizienz mit rund 29 Mio. Euro.

Die Anforderungen der digital geprägten Arbeitswelt lassen sich nur mit digitaler Bildung meistern. Digitale Kompetenzen sind immer häufiger Grundlage erfolgreicher Bildungs- und Arbeitsbiografien. Ihre Stärkung trägt entscheidend dazu bei, den Kreis der Menschen, die von den Chancen der Digitalisierung profitieren können, zu vergrößern. Auch die EFI fordert den Ausbau der digitalen Bildung und eine breit angelegte Förderung von Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien. Die Bundesregierung fördert digitale Bildung in allen Bildungsbereichen durch zahlreiche Maßnahmen zur Vermittlung digitaler Kompetenz und zur Erschließung der Potenziale des Lernens mit digitalen Medien. Die Bundesregierung strebt gemeinsam mit Ländern und Kommunen an, digitale Bildung weiter zu unterstützen.

Der zunehmende Einsatz digitaler Technologien in der Wirtschaft, aber auch in unserem persönlichen Alltag wirft viele neue Fragen auf. Das Deutsche Internet-Institut soll künftig an ethischen, rechtlichen, wirtschaftlichen und partizipativen Aspekten von Internet und Digitalisierung in einem interdisziplinären Ansatz forschen und so wichtiges Orientierungs- und Handlungswissen für Wirtschaft und Gesellschaft bereitstellen. Aus einem breiten Antragsfeld wurden in einer ersten Auswahlrunde zum Aufbau eines Deutschen Internet-Instituts fünf

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Konsortien ausgewählt. In der nächsten Auswahlrunde im Frühjahr 2017 soll eines der fünf Konzepte ausgewählt und anschließend umgesetzt werden. Für den Aufbau des Deutschen Internet-Instituts sind in den ersten fünf Jahren bis zu 50 Mio. Euro vorgesehen.

Gesellschaft und Wirtschaft werden aber auch von weiteren Impulsen der Bundesregierung profitieren: Da Forschung und Innovation stets auf den Ergebnissen vorangegangener Forschung aufbaut, ist der Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen essenzielle Voraussetzung für jede Forschungs- und Innovationstätigkeit. Die im September 2016 veröffentlichte Open Access-Strategie wird zu einem schnelleren Informationsfluss in der Wissenschaft und zu besserer Sichtbarkeit von Forschungsergebnissen beitragen. Die Bundesregierung verpflichtete sich im Nationalen Aktionsplan zur Umsetzung der Open-Data-Charta der G8 zu einer breiten Veröffentlichung von Daten der Verwaltung, etwa in den Bereichen Verkehr und Mobilität, Energiewende, Klimawandel und Klimaschutz oder demografischer Wandel, um das konkrete Ziel mehr digitaler Innovationen und Unternehmensgründungen zu erreichen. Mit Beginn der Teilnahme an der Open Government Partnership im Dezember 2016 hat sich Deutschland dazu verpflichtet, alle zwei Jahre einen Nationalen Aktionsplan aufzustellen, in dessen Rahmen auch Open-Data-Maßnahmen fortgeschrieben werden. Einen weiteren Schritt zu mehr Transparenz von Verwaltungsdaten hat die Bundesregierung mit dem Kabinettsbeschluss zu einem Open-Data-Gesetz im Januar 2017 (derzeit im parlamentarischen Verfahren) gemacht. Damit soll erstmals der Grundsatz der Offenheit von Verwaltungsdaten für die Weiterverwendung durch Dritte gesetzlich verankert werden. Datensammlungen, die die Verwaltung ohnehin erhebt, werden dann in Zukunft auch Wirtschaft und Zivilgesellschaft zur freien Weiterverwendung bereitgestellt, sofern nicht Gründe des Datenschutzes, des Schutzes von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen, Sicherheitsbelange oder andere gesetzlich festgelegte Gründe dagegensprechen. Innovative Projekte, die darauf zielen, neue Anwendungs- und Vernetzungsmöglichkeiten von Daten über die bisherige Nutzung hinaus zu identifizieren und datenbasierte Anwendungen zu entwickeln, werden aus Mitteln der Forschungsinitiative Modernitätsfonds (mFUND) gefördert.

Leistungsfähige, sichere Kommunikationssysteme entwickeln sich immer mehr zum zentralen Nervensystem für Industrie 4.0, Telemedizin und vernetztes Fahren. Die zukünftige Mobilfunkgeneration 5G wird eine zentrale Basis für diese Anwendungsfelder und das Internet der Dinge. Mit der Forschungsinitiative „Industrielle Kommunikation der Zukunft“ stärkt die Bundesregierung diese innovativen Kommunikationstechnologien, die neue Geschäftsmodelle ermöglichen und damit insbesondere KMU unterstützen.

PROWILAN - Für eine zuverlässige drahtlose Kommunikation in der Industrie

In der Fabrik der Zukunft findet eine starke Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hochflexiblen Großserienproduktion statt. Um Produktionsprozesse und -anlagen anpassen zu können, müssen bei der Vernetzung ganz neue Wege beschritten werden. Drahtlose Funktechnologien überwinden die Einschränkungen heutiger kabelgebundener Systeme, erlauben die Modernisierung bestehender Anlagen und sind damit die Basis für die Realisierung von Industrie 4.0.

Ziel des Projektes „Professionelles Wireless Industrie LAN (PROWILAN)“ im Förderprogramm „Zuverlässige drahtlose Kommunikation in der Industrie“ der Forschungsinitiative „Industrielle Kommunikation der Zukunft“ ist es, drahtlose Kommunikationslösungen für die industrielle Anwendung zu entwickeln, die höchsten Anforderungen genügen. Im Fokus stehen dabei folgende Herausforderungen: eine extrem niedrige Reaktionszeit im Bereich von einer Millisekunde, um auch sicherheitskritische Prozesse wie z. B. das Steuern von Präzisionsfräsen kontrollieren zu können, eine hohe Robustheit gegenüber Störungen von anderen Funkquellen, Sicherheit gegen IT-Angreifer, die über das Funknetz in die Industrieanlagen eindringen können, sowie eine hohe technische Ausfallsicherheit. Unter der Leitung des Deutschen Forschungszentrums für künstliche Intelligenz (DFKI) entwickeln fünf Unternehmen, eine Universität und eine Forschungseinrichtung aus den Bereichen Funktechnologie, Anlagenbau, Chipentwicklung und Softwareentwicklung alltagstaugliche Lösungen, die insbesondere Mittelständlern zur Verfügung gestellt werden. Von zentraler Bedeutung ist hierbei das neuartige Plug & Trust Verfahren, das eine schnelle und einfache Inbetriebnahme, Umrüstung und Absicherung erlaubt. Das Projekt mit einem Volumen von über sieben Millionen Euro läuft vom 1. Februar 2015 bis zum 31. Januar 2018.

http://industrialradio.de, http://www.prowilan.de

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

FLEXIPRIDE: Verpackungen neu gedacht – gedruckte Elektronikkomponenten werden zu „Smart Labels“

Innerhalb der letzten Jahre sehen wir die Verschmelzung von Elektronik und physischen Gegenständen zu „intelligenten Objekten“. Es gibt dabei eine stetige Weiterentwicklung bei flexiblen elektronischen Komponenten in Richtung der Drucktechnologie. Die Integration mehrerer vollständig gedruckter elektronischer Komponenten in völlig flexible Multifunktionssysteme ergeben neue Möglichkeiten. Produktionstechnologien für die Integration von gedruckten Elektronikbauteilen mit verschiedenen Funktionalitäten wie einfachen Schaltungen, Berührungssensoren, Niedrigenergieanzeigen und Solarzellen in flexible Systeme waren das Ziel des Projektes FLEXIPRIDE, einer internationalen Zusammenarbeit des Instituts für Print- und Medientechnologie (pmTUC) an der TU Chemnitz, der Firma Chromasens GmbH Konstanz und den indischen Partnern Department of Physics, Indian Institute of Technology Kanpur und Anil Printers Pvt Ltd, Nasik.

Intelligente Verpackungsanwendungen wie aktive Kommunikationslösungen (über smarte Schachteln, Displays, Poster), elektronisch gesicherte Verpackungen oder Verpackungslösungen ausgestattet mit Licht bzw. Ton werden von Markenunternehmen und der Werbeindustrie nachgefragt. Eine konkrete Anwendung, Sicherheitsetiketten gegen Produktfälschungen (sogenannte „smart labels“), wurde im Rahmen des Projektes entwickelt. Dabei wurden alle Elemente dieses smarten Etiketts über kostengünstige Drucktechnologien hergestellt. Außerdem konnte im Rolle-zu-Rolle-Druckverfahren die großtechnische Herstellung von polymeren Solarzellen nachgewiesen werden. 588 Solarmodule mit einer Nennspannung von 4 Volt pro Modul wurden hergestellt und in Form eines Solarbaums auf der Hannover Messe HMI 2015 präsentiert.

http://flexipride.pppv.de/

STOREFACTORY: Produktion erlebbar machen

Im Projekt STOREFACTORY bietet Adidas Kunden die Möglichkeit, Textilprodukte im Laden nach eigenen Wünschen zu gestalten und vor Ort produzieren zu lassen. Dafür werden die einzelnen Stufen des Herstellungsprozesses im Laden zusammengetragen und digital miteinander verknüpft. Dies reicht von der individuellen Anpassung des Produkts an die spezifischen körperlichen Eigenschaften und ästhetischen Wünsche des jeweiligen Konsumenten bis zur Fertigung seines Produkts – im Geschäft und innerhalb kürzester Zeit. Der Konsument erhält dabei nicht nur die Möglichkeit, jeden Schritt im Fertigungsprozess mitzuerleben, sondern kann ihn durch seine individuellen Wünsche beeinflussen. Er ist damit Designer, Hersteller und Konsument in einer Person. Gleichermaßen bekommt der Konsument einen Einblick in die Herstellung seines Produkts, das unter Einsatz von innovativen und nachhaltigen Materialien direkt vor Ort gefertigt wird. Das Projekt ermöglicht schließlich auch eine effizientere, bedarfsgenaue Produktion, bei der nur das produziert wird, was der Kunde wirklich benötigt. Lange Lieferwege, eine lange Lagerung und eine Überproduktion von Artikeln werden vermieden.

Mit dem Projekt STOREFACTORY soll Wissen über die Kundenakzeptanz eines individualisierten und durch Industrie 4.0 geprägten Einkaufsprozesses gesammelt werden. Am Beispiel des Produktionsprozesses „Stricken“ wird die gesamte Prozesskette entwickelt, digital abgebildet, in einem Geschäft in Berlin aufgebaut und für einen Zeitraum von drei Monaten getestet.

http://adidasknitforyou.com/

Schiene Digital

Der Bund begleitet das Projekt der Deutsche Bahn AG „Vollautomatische Abdrücklokomotive (VAL 2020) – Erster Schritt auf dem Weg zur automatisierten Zugbildungsanlage (ZBA) bis 2020“, da dieses Projekt einen wichtigen Meilenstein zur Automatisierung und Digitalisierung des Gütertransportprozesses darstellt.

Parallel dazu führt das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) die Studie „Autonomes Fahren: Bewertung der Potenziale, Analyse bestehender Sicherheitsanforderungen und Prüfung der Übertragbarkeit auf das deutsche Eisenbahnsystem“ durch. Mit dieser sollen die betrieblichen Potenziale des autonomen Fahrens sowie mögliche Auswirkungen auf den Eisenbahnverkehr analysiert werden. Die Ergebnisse der Studie sollen bis Ende 2017 vorliegen. Die Ergebnisse der Analyse fließen in die Anpassung des technischen Regelwerks und in mögliche neue Rechtsetzungsverfahren ein. Vordringlich werden dabei die Vereinbarkeit mit bestehenden Vorschriften geprüft und der notwendige Ergänzungs- und Änderungsbedarf der technischen und gesetzlichen Vorschriften dargestellt.

http://www.deutschebahn.com/de/Digitalisierung/zukunft_bahn.html

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

BoniRob – Der autonome Feldroboter

Im Rahmen des BoniRob-Projektes haben die Amazonen-Werke zusammen mit der Robert Bosch GmbH, der Fachhochschule Osnabrück und anderen Partnern eine multifunktionale Robotik-Plattform für den Einsatz in der Landwirtschaft zunächst mit dem Ziel der Erhebung pflanzlicher Merkmale (Bonitur) entwickelt. Diese weist dank vier unabhängig voneinander lenkbaren Antriebsrädern und einer variablen Spurbreite eine hohe Manövrierbarkeit auf.

Der BoniRob kann einerseits rein batteriegetrieben eingesetzt werden; andererseits ist es möglich, mit einem Generator die Reichweite und Einsatzdauer zu vergrößern. Der BoniRob lässt sich mit austauschbaren Anwendungsmodulen (Werkzeugen) nach- und umrüsten. Er navigiert autonom auf Feldern, fährt entlang von Pflanzenreihen (z. B. Dämmen) und trägt dabei das Anwendungsmodul (Werkzeug). Die Reihenerkennung und Navigation basieren auf Umfeldsensoren (z. B. Lidar), Trägheitssensoren, Raddrehzahlen und wahlweise GPS.

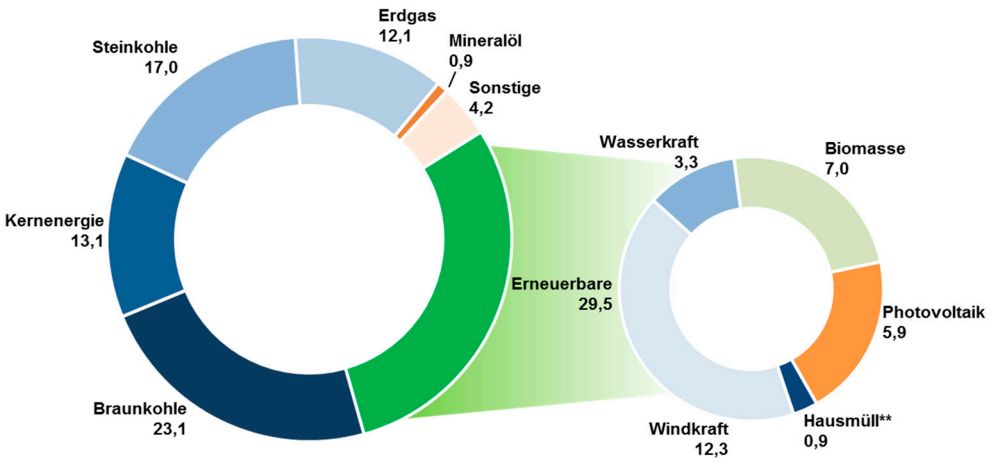
Der BoniRob wird von Pflanzenzuchtunternehmen ebenso genutzt wie von Hochschulen. Bisher war es nicht möglich, objektiv und kontinuierlich den Feldaufgang und die Pflanzenentwicklung auf dem Feld beobachten zu können. Der Deepfield 4D-Scan liefert nun auf der Basis des BoniRob eine Vielzahl von Daten zur Pflanzenentwicklung und wertet sie cloudbasiert aus. Weiterentwicklungen der BoniRob Trägerplattform sind im Gang. So gibt es bereits Ansätze zur mechanischen Beikrautregulierung, die zukünftig den chemischen Pflanzenschutz reduzieren können.

https://www.deepfield-robotics.com/de/BoniRob.html

4.1.2 Nachhaltiges Wirtschaften und Energie

Die Energiewende ist auf dem richtigen Weg. 2016 haben die erneuerbaren Energiequellen bereits rund 30 Prozent zur Bruttostromerzeugung in Deutschland beigetragen.

Abbildung 4: Anteile der Energieträger an der Bruttostromerzeugung in Deutschland 2016* (in Prozent)



* Vorläufige Zahlen, zum Teil geschätzt.
** Regenerativer Anteil.

Quelle: Arbeitsgruppe Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand Dezember 2016

Globale Herausforderungen wie der Klimawandel, der weltweite Rückgang der Artenvielfalt und drohende Ressourcenengpässe machen deutlich, dass die Art und Weise, wie wir produzieren und konsumieren, ressourcenschonender, umweltfreundlicher, sozialverträglicher und damit nachhaltiger werden muss. 2015 wurde hierfür mit der Verabschiedung der 17 globalen Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals, SDG) und des Klimaschutzabkommens von Paris der internationale Handlungsrahmen neu gesteckt. Dies hat auch Konsequenzen für die deutsche Innovationspolitik: Die Bundesregierung orientiert sich mit der HTS am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung, die Innovationen in Verantwortung für die heutigen und kommenden Generationen schafft.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Forschung und Innovation kommt dabei eine wichtige Rolle zu. Mit neuen Erkenntnissen der Forschung verstehen wir immer besser, wie sich menschliches Handeln auf das Klima und komplexe Ökosysteme auswirkt. Dieses Wissen gilt es, über die Entwicklung innovativer, kosteneffizienter Lösungen nutzbar zu machen und anwendungsorientiert umzusetzen. Deutschland kann mit seiner Forschungs- und Technologiestärke zudem zum Modell für eine gute Praxis des nachhaltigen Wirtschaftens werden.

Mit dem 2015 gestarteten Rahmenprogramm Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA3) wird die Forschung für Nachhaltigkeit stärker fächerübergreifend, bedarfs- und anwendungsorientiert ausgerichtet und enger in den gesellschaftlichen Diskurs eingebunden. Wichtige gesellschaftliche Aufgaben und politische Prioritäten werden mit drei Leitinitiativen aufgegriffen: Die Initiative Green Economy richtet sich auf den Übergang zu einer international wettbewerbsfähigen, umwelt- und sozialverträglichen Wirtschaftsweise, die Initiative Zukunftsstadt fokussiert die nachhaltige Entwicklung von Städten und urbanen Räumen, die Initiative Energiewende schließlich umfasst die Transformation der Energieversorgung.

Plattformen für nachhaltige Innovationen

Die Transformation unserer Produktions- und Konsumweisen ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die auch die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen beeinflusst. Unser Ziel ist es, Deutschland in seiner Position als Technologieführer zu stärken und dabei nachhaltig und klimaschonend zu handeln. Deshalb hat die Bundesregierung mit der HTS u. a. auch Plattformen für nachhaltige Innovationen geschaffen. Auf diesen Plattformen versammeln sich Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft, um gemeinsam Impulse für eine nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsweise zu geben:

Umsetzungsplattform Green Economy: Das Leitbild der Green Economy ist eine international wettbewerbsfähige, umwelt- und sozialverträgliche Wirtschaft. Dabei soll die gesamte Wirtschaft umfassend ökologisch und zugleich kosteneffizient modernisiert werden. Green Economy wird als Wachstumsmotor den Standort Deutschland stärken. Im November 2014 wurde die gemeinsam mit Akteuren und Anwendern erarbeitete Forschungsagenda Green Economy vorgelegt und die Umsetzungsplattform Green Economy eingerichtet. Im Dialog mit allen beteiligten Gesellschaftsgruppen werden hier Forschungsthemen erarbeitet. Aktuelle Beispiele für daraus abgeleitete Fördermaßnahmen sind „Nachhaltiges Wirtschaften“ im Bereich der sozial-ökologischen Forschung und „Plastik in der Umwelt“ zur Erforschung und Vermeidung von Plastikeinträgen in Meere, Flüsse, Seen und andere Ökosysteme.

http://www.green-economy-plattform.de/

Innovationsplattform Zukunftsstadt (IPZ): Mit der im Februar 2015 vorgelegten Forschungs- und Innovationsagenda Zukunftsstadt (FINA) wurde von Wissenschaft, Stadtplanern und Kommunen sowie Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Ressorts eine gemeinsame Vorstellung zur Stadt der Zukunft und zur diesbezüglichen Forschung erarbeitet. Mit dem Übergang in die IPZ im Dezember 2015 und ihrer Integration in den Interministeriellen Arbeitskreis „Nachhaltige Stadtentwicklung in nationaler und internationaler Perspektive“ werden die Prioritäten der FINA aufgegriffen und umgesetzt. Ziel der IPZ ist es, eine anwendungsorientierte und – wo möglich – ressortübergreifende sowie transdisziplinäre Forschungs- und Innovationsprogrammatik zu entwickeln und aufbauend auf und ergänzend zu bestehenden Vorhaben zur Zukunftsstadt ressortübergreifend neue, gemeinsam abgestimmte und integrierte Programme und Initiativen zu entwickeln.

https://www.fona.de/de/innovationsplattform-zukunftsstadt-20752.html

Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE): Nachhaltiges Denken und Handeln zu vermitteln, ist eine zentrale Zukunftsaufgabe in allen Bereichen der Bildung. Dazu hat die Bundesregierung die Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung ins Leben gerufen. Ihr gehören Akteure aller zentralen gesellschaftlichen Gruppen an: Wissenschaft, Wirtschaft, Politik - Kultus- und Umweltministerkonferenz, verschiedene Ressorts – sowie Kommunen, Kirchen, Stiftungen, Nichtregierungsorganisationen und Jugendverbände. Ziel ist es, bis Sommer 2017 einen Nationalen Aktionsplan zu erarbeiten, um Bildung für nachhaltige Entwicklung flächendeckend und strukturell zu verankern.

http://www.bmbf.de/BNE

Das Thema Energie ist ein Schlüssel für eine nachhaltige Zukunft Deutschlands. Das 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung bildet die Grundlage für die Förderpolitik und setzt Akzente durch ressortübergreifende Förderinitiativen in für die Energiewende besonders relevanten Feldern: Netze, Speicher sowie seit

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

2016 solares Bauen/energieeffiziente Stadt. Die neue programmübergreifende Kooperationen „Energiewende im Verkehr: Sektorkopplung durch die Nutzung strombasierter Kraftstoffe“ unterstreicht die Konsistenz der Energie- und Forschungspolitik der Bundesregierung bei der Umsetzung der Energiewende in den verschiedenen wirtschaftlichen Sektoren.

Die Forschungsnetzwerke Energie bieten ein offenes Forum zur Intensivierung des Austausches an den Schnittstellen der Forschung zur Praxis und zur Politik. Sie adressieren ausgewählte energie- und forschungspolitische Themenfelder und sind langfristig angelegt. Akteure der Forschungslandschaft können direkt an forschungspolitischen Diskussionen, strategischen Überlegungen und programmatischen Vorbereitungen partizipieren. Die Aktivitäten in den einzelnen Forschungsnetzwerken werden in der Energiewende-Plattform Forschung und Innovation gebündelt und koordiniert. Die Forschungsnetzwerke sind eine Maßnahme des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) der Bundesregierung. Aktuell sind rund 2.500 Teilnehmer in sieben Forschungsnetzwerken registriert.

Mit den neuen Kopernikus-Projekten bündelt die Bundesregierung die Kräfte der wichtigsten Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft mit einer auf zehn Jahre angelegten Perspektive. Ziel ist es, nachhaltige Lösungen für den Umbau des Energiesystems zu entwickeln.

Kopernikus-Projekte

Mit den Kopernikus-Projekten werden gemeinsam von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft über einen Zeitraum von zehn Jahren technologische und wirtschaftliche Lösungen für den Umbau des Energiesystems entwickelt. Für die erste Förderphase bis 2018 stellt die Bundesregierung bis zu 120 Mio. Euro bereit. Zwei weitere Phasen sind vorgesehen, die in eine Gesamtlaufzeit von bis zu zehn Jahren münden. Bis 2025 sollen dafür weitere 280 Mio. Euro zur Verfügung gestellt werden. Im April 2016 wurden vier Kopernikus-Projekte ausgewählt:

- Neue Netzstrukturen: Im Projekt ENSURE beschäftigt man sich mit der Frage, wie durch eine Kombination von dezentral und zentral erzeugtem Strom die Kosten für den Netzumbau verringert werden könnten. Nach derzeitigem Stand wird der Netzumbau bis zum Jahr 2025 mit bis zu 34 Mrd. Euro veranschlagt.
- Speicherung von Überschussstrom: Innerhalb des Projekts Power-to-X soll die technische Voraussetzung erarbeitet werden, mit der mehr als 90 Prozent der zukünftigen Erneuerbare-Energien-Überschüsse in Form von chemischen Grundstoffen, gasförmigen Energieträgern und Kraftstoffen gespeichert werden können.
- Industrieprozesse: Mit dem Projekt SynErgie soll erstmals in Deutschland branchenübergreifend demonstriert werden, wie gerade energieintensive Produktionsprozesse an eine schwankende Energieversorgung angepasst werden können. Durch diese Maßnahmen könnten die Energieversorgungskosten der Industrie bis 2020 um schätzungsweise mehr als 10 Mrd. Euro verringert werden – bei erheblicher Reduzierung der CO_2-Emissionen.
- Systemintegration: Im Projekt ENavi wird die Energiewende als gesamtgesellschaftlicher Veränderungsprozess betrachtet. So wird das Projekt dazu beitragen, die Energiewende mit größtmöglicher Akzeptanz voranzutreiben. Die erwarteten Erkenntnisse erlauben zudem eine Abschätzung des Marktpotenzials verschiedener Technologien.

https://www.kopernikus-projekte.de/

Ein weiterer Baustein zu einer nachhaltigen Entwicklung nutzt die Fortschritte in den Biowissenschaften. Neue Verfahren und Technologien bieten die Möglichkeit eines Strukturwandels von einer erdölbasierten hin zu einer nachhaltigen biobasierten Wirtschaftsweise. Statt fossiler Ressourcen werden verstärkt nachwachsende Rohstoffe, Reststoffe sowie Rohstoffe aus Abfällen eingesetzt. Mit der 2010 verabschiedeten Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030 (NFSB), 2013 ergänzt durch die Nationale Politikstrategie Bioökonomie, wurde das Thema Bioökonomie erfolgreich in der forschungs- und innovationspolitischen Landschaft verankert. Fünf Handlungsfelder werden prioritär adressiert: weltweite Ernährung sichern, Agrarproduktion nachhaltig gestalten, gesunde und sichere Lebensmittel produzieren, nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen sowie Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen. In der zweiten Halbzeit der NFSB liegt der Fokus mit dem Konzept „Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel“ verstärkt auf einer systemischen Betrachtung der Bioökonomie und dem partizipativen Diskurs zwischen Forschung, Industrie, Gesellschaft und Politik.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Russischer Löwenzahn als nachwachsender Rohstoff

Naturkautschuk ist ein elastisches Biopolymer, das in vielfältigen Produkten des täglichen Lebens eine Anwendung findet. Bis 2024 wird ein globaler Bedarf von 18 Mio. Tonnen pro Jahr prognostiziert, wovon 70 Prozent in die Reifenindustrie gehen und 30 Prozent zu verschiedensten Artikeln für Haushalt, Automobil und Medizintechnik verarbeitet werden. Bisher konnten die technischen Eigenschaften des Naturkautschuks von erdölbasierten Synthesekautschuken nicht erreicht werden

Angesichts des stark steigenden Bedarfs an Naturkautschuk und -latex sprechen geologische, klimatische, ökologische und politische Gründe dringend dafür, schnellstmöglich eine nachhaltige Alternative zu aus dem Kautschukbaum (Hevea brasiliensis) gewonnenem Naturkautschuk zu entwickeln. Der Russische Löwenzahn (Taraxacum koksaghyz) eröffnet die Chance zur Produktion von Kautschuk mit vergleichbaren Eigenschaften zu dem aus Hevea brasiliensis unter unseren Klimabedingungen.

Mit der anwendungsbezogenen Weiterentwicklung von Russischem Löwenzahn zur Kulturpflanze durch Optimierung der Qualitäts- und Ertragseigenschaften kann er als anpassungsfähige, vergleichsweise anspruchslose Pflanze die Basis für die nachhaltige Gewinnung der nachwachsenden Rohstoffe Kautschuk und Latex darstellen. Durch seine Kultivierbarkeit unter gemäßigten Klimabedingungen, einhergehend mit einer zum Kautschukbaum deutlich schnelleren Ertragsfähigkeit, kann die stetig wachsende Nachfrage nach Naturkautschuk mit Russischen Löwenzahn flexibel und bedarfsgerecht bedient werden. Seine Anbaumöglichkeit auf marginalen Böden prädestiniert den Russischen Löwenzahn zudem als ein wertvolles Fruchtfolgeglied für solche Standorte, die nicht – oder nur eingeschränkt – für die Produktion von Nahrungsmitteln geeignet sind. Das Projekt leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung einer alternativen Rohstoffquelle.

https://biowerkstoffe.fnr.de/biokunststoffe/rohstoffe-biopolymere/kautschuk-und-latex-aus-russischem-loewenzahn/

Die Bundesregierung fördert die nachhaltige Entwicklung des Gebäudesektors in Deutschland mit der „Forschungsinitiative Zukunft Bau“. Mit dieser Maßnahme wird die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Bauwesens im europäischen Binnenmarkt gestärkt. Sie unterstützt den Erkenntniszuwachs und den Wissenstransfer im Bereich der technischen, baukulturellen und organisatorischen Innovationen. Sie ist damit ein entscheidendes Element auf dem Weg zur Breitenanwendung neuester Technologien in der Baubranche. Erste Modellvorhaben des Gebäudestandards „Effizienzhaus Plus“ wurden bereits erfolgreich erprobt. Um den neu entwickelten Baustandard in eine breitere Anwendung zu überführen, werden ab Frühjahr 2017 auch Modellvorhaben „Effizienzhaus Plus“ im Förderzweig Bildungsbauten gefördert. Die Zukunft des Bauens liegt wesentlich in einer stärkeren Anwendung digitaler Methoden, die nicht nur mehr Effizienz ermöglichen, sondern auch das ressourcenschonende Bauen erleichtern. Die Bundesregierung fördert daher Forschungsprojekte zur optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden mit Hilfe von Gebäudedatenmodellierung und digitalen Methoden. Seit 2016 wird die Anwendung des sogenannten Building Information Modelling an Pilotprojekten erprobt.

4.1.3 Innovative Arbeitswelt

Die Digitalisierung ist in der Arbeitswelt bereits deutlich spürbar. 43 Prozent der Berufstätigen geben an, dass sich ihre berufliche Tätigkeit durch das Internet und andere digitale Technologien stark bis sehr stark verändert hat.

„Gute Arbeit“ ist eine wichtige Basis für kreative Ideen und wirtschaftliche Innovationen. Doch die Arbeitswelt und die Wertschöpfungsprozesse in Deutschland unterliegen einem tiefgreifenden Wandel: Neue Formen der Arbeitsorganisation sind ebenso zu beobachten wie eine stärkere Dienstleistungsorientierung, sich wandelnde Qualifikationsprofile und Berufsbilder, interaktivere Wertschöpfungsprozesse und eine fortschreitende Digitalisierung. Gleichzeitig entwickeln die Menschen andere Wertvorstellungen in Bezug auf ihre Berufstätigkeit. Dazu gehört auch der Wunsch, den Beruf mit familiären Verpflichtungen gut zu vereinbaren. Für eine innovative Arbeitswelt mit gesundheitserhaltenden, familienfreundlichen und sicheren Arbeitsbedingungen sowie neuen Möglichkeiten hinsichtlich einer partnerschaftlichen Vereinbarkeit von Familie und Beruf in denen sich die Fähigkeiten der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bestmöglich entfalten können, verfolgt die Bundesregierung eine Reihe von Maßnahmen.

Betriebliche, sozialpartnerschaftliche und staatliche Lösungsansätze zu den Herausforderungen der Digitalisierung stehen im Mittelpunkt der Plattform Digitale Arbeitswelt, die unter dem Dach des IT-Gipfels bzw. Digital-

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Gipfels arbeitet. Dabei handelt es sich um eine zentrale Dialogplattform für die Zusammenarbeit von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft bei der Gestaltung des digitalen Wandels in Arbeitsprozessen. Die Plattform ist hochrangig mit Vertreterinnen und Vertretern der Sozialpartner, Unternehmen, Politik und Wissenschaft besetzt. Erste Ergebnisse sind gemeinsame Handlungsempfehlungen zum zeit- und ortsflexiblen Arbeiten und zum Thema Weiterbildung.

Mit dem Unternehmensprogramm „Erfolgsfaktor Familie“ und dem dazugehörigen Netzwerk mit rund 6.400 Mitgliedsunternehmen setzt sich die Bundesregierung in enger Kooperation mit Wirtschaft und Gewerkschaften für eine familienbewusste Arbeitswelt ein. Ein Fokus liegt dabei auf den neuen Möglichkeiten einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung, die sich durch die digitale Arbeitswelt für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie ergeben.

Die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands hängt immer stärker davon ab, nicht nur isolierte Produkte anzubieten, sondern auch darauf abgestimmte Dienstleistungen für integrierte Problemlösungen aus einer Hand. Innovativ zu sein erfordert zudem das Zusammenwirken von technologischer Entwicklung mit Personal-, Organisations- und Kompetenzentwicklung. Mit dem Forschungsrahmenprogramm Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen wird Forschung in den Bereichen Produktion, Dienstleistung und Arbeit daher erstmals gemeinsam und ganzheitlich betrachtet. Ziel des Programms ist es, anwendbare Lösungen zu finden, um Wertschöpfung und Arbeitsplätze in Deutschland zu erhalten und auszubauen, Arbeit wirtschaftlich und sozialverträglich zu gestalten sowie die Produktions- und Dienstleistungsprozesse effizient und umweltgerecht weiterzuentwickeln. Dazu werden interdisziplinäre Forschungsverbünde und eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft gefördert.

Als Teil des Forschungsprogramms Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen fördert die Bundesregierung mit der Programmlinie Zukunft der Arbeit die Entwicklung von Lösungsansätzen für Herausforderungen, die Unternehmen – und hier speziell KMU – durch den Strukturwandel in der Arbeitswelt entstehen. Es sollen in den Betrieben vor Ort neue Formen der innovativen Arbeitsgestaltung erprobt werden und dabei die Bedürfnisse der Menschen im Arbeitsprozess unter Bedingungen des digitalen Wandels noch stärker berücksichtigt werden.

„Pflege-Prävention 4.0“: Neue Modelle für die Prävention in der Altenpflege

In dem Projekt Pflege-Prävention 4.0 setzen sich Altenpflegerinnen und Altenpfleger in den verschiedenen berufsbiografischen Phasen von der Ausbildung bis zum Berufsende mit der eigenen Gesundheit und Arbeitsfähigkeit auseinander und erarbeiten wissenschaftlich fundierte Präventionsmodelle. St. Gereon Seniorendienste bearbeitet die Fragestellung der Diversität und die Johanniter Seniorenhäuser die Entwicklung neuer Strategien zur Schaffung einer attraktiven Arbeitgebermarke. Neue Konzepte zum Einsatz von technischen Assistenzsystemen und neue Flexibilisierungsstrategien zur Rotation zwischen verschiedenen Dienstleistungsangeboten von Einrichtungen der Altenpflege werden ausgearbeitet und erprobt. Die Maßnahmen werden vor dem Hintergrund auch skandinavischer Erfahrungen in diesem Kontext überdacht und bewertet. Parallel werden Konzepte erprobt und transferiert, die zeigen, wie die Arbeit in Altenpflegeeinrichtungen durch präventionsfördernde Arbeitsvielfalt und Dienstleistungsvielfalt aufgewertet werden kann.

http://www.praevention-fuer-pflegende.de/

Das Zusammenspiel von Mensch und Technik beeinflusst unsere Lebens- und Arbeitswelt in immer stärkerem Maße. Dabei spielen Informations- und Kommunikationstechnologien, Elektronik, Robotik und Bionik eine wichtige Rolle. Das Forschungsprogramm „Technik zum Menschen bringen“ zielt vor diesem Hintergrund darauf ab, Technik stärker an menschlichen Bedürfnissen auszurichten. Es umfasst die Themen „Intelligente Mobilität“, „Digitale Gesellschaft“ und „Gesundes Leben“. Hier entstehen innovative Lösungen, die Menschen in immer mehr Lebens- und Arbeitsbereichen unterstützen. Dafür stehen von 2016 bis 2020 jährlich rund 70 Mio. Euro bereit.

Erfolge müssen messbar sein – dafür werden in einem Pilotprojekt zu einem nationalen Kompetenzmonitoring neuartige Methoden entwickelt. Sie sollen es ermöglichen, für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft besonders relevante Zukunftstechnologien und Innovationsfelder zu identifizieren und die erforderlichen Kompetenzen zu antizipieren und strategisch aufzubauen. Wirtschaft, Wissenschaft und Politik soll damit ein Werkzeug an die Hand gegeben werden, um chancenreichen neuen Wertschöpfungspotenzialen zum Durchbruch zu verhelfen.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

4.1.4 Gesundes Leben

Die Lebenserwartung der Bevölkerung bei Geburt wird nach Angaben des Statistischen Bundesamtes bis zum Jahr 2060 auf mindestens 88,8 Jahre bei Frauen und 84,8 Jahre bei Männern steigen. Für diese Entwicklung sind verschiedene Faktoren verantwortlich. Fortschritte in der Medizin gehören dazu. Die Gesundheitsforschung hat mit ihren Ergebnissen maßgeblich zum medizinischen Fortschritt beigetragen.

Gesundheit ist das kostbarste Gut und der wichtigste Faktor des individuellen und gesellschaftlichen Wohlergehens. Sie ist nicht nur entscheidend für die persönliche Lebensqualität, sondern auch wesentlich für die gesellschaftliche Leistungsfähigkeit. Die Lebenserwartung und das Wohlstandsniveau in Deutschland sind hoch, jedoch nehmen Volkskrankheiten und Mehrfacherkrankungen in der Bevölkerung zu. Eine Ursache dafür ist der demografische Wandel, der die Wirtschaft und Gesellschaft vor große Herausforderungen stellt. Der Bedarf an Gesundheitsleistungen steigt stetig an, innovative Lösungen sind gefragt, um Fortschritte für Gesundheit und Wohlbefinden zu erzielen. Damit bieten sich auch vielfältige Chancen für die deutsche Gesundheitswirtschaft, in Deutschland und auf den internationalen Absatzmärkten. Mit der Exportinitiative Gesundheitswirtschaft werden Unternehmen der Gesundheitswirtschaft dabei unterstützt, Auslandsmärkte zu erschließen. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, dass die Ergebnisse der Gesundheitsforschung in innovative Produkte und Dienstleistungen münden und schnell beim Menschen ankommen.

Die Bundesregierung hat ihre Aktivitäten zur Förderung der Forschung für ein gesundes, aktives und selbstbestimmtes Leben im Rahmenprogramm Gesundheitsforschung gebündelt. Ein Schwerpunkt des Programms ist die Bekämpfung von Volkskrankheiten wie Krebs, Herz-Kreislauf-, Stoffwechsel-, Lungen- oder neurodegenerative Erkrankungen sowie von Infektionskrankheiten. In den sechs Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung (DZG) arbeiten herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen interdisziplinär zusammen, um neue medizinische Forschungsergebnisse schneller in die Anwendung zu bringen. Im Fokus der Forschungsarbeiten stehen u. a. eine verbesserte Vorsorge und Diagnose bis hin zu Konzepten für individualisierte Therapien, die gemeinsam auf eine optimale Versorgung der Patienten zielen. Die DZG vernetzen sich nicht nur untereinander, sondern sie kooperieren auch eng mit Unternehmen, um eine wirtschaftliche Verwertung innovativer diagnostischer Verfahren und therapeutischer Ansätze zu erzielen und damit eine verbesserte Gesundheitsversorgung auf Basis neuester Forschungsergebnisse möglich zu machen.

Die Überführung von Forschungsergebnissen aus der Grundlagenforschung in die klinische Anwendung ist auch das Ziel des Berliner Instituts für Gesundheitsforschung (BIG). In einer für Deutschland einmaligen Struktur wird darin die exzellente, außeruniversitäre Forschung am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC) mit der herausragenden Kompetenz des Universitätsklinikums Charité in der klinischen, patientenorientierten Forschung verbunden. Damit wird die Lücke zwischen Grundlagenforschung und klinischer Anwendung geschlossen. Das BIG widmet sich neuen Ansätzen für bessere Prognosen und neuartigen Therapien bei progredienten (fortschreitenden) Krankheiten mit dem Ziel, den Betroffenen Lebensqualität wiederzugeben oder sie zu erhalten. Im Fokus der Arbeiten am BIG stehen Digitalisierung in der Medizin und Gesundheitsversorgung, Patientenbeteiligung, systemmedizinische Forschung, die Entwicklung neuartiger und präziser Therapien zur personalisierten Medizin sowie eine verbesserte Innovationskultur, beispielsweise durch Technologietransfer und die Transformation der Ergebnisse aus der biomedizinischen Forschung. Ein weiterer Schwerpunkt der Gesundheitsforschung liegt auf den Seltenen Erkrankungen. Der Nationale Aktionsplan für Menschen mit Seltenen Erkrankungen hat das Ziel, die Gesundheit Betroffener entscheidend zu verbessern.

Mit dem beim Gemeinsamen Bundesausschuss angesiedelten Innovationsfonds werden neue Versorgungformen und die Versorgungsforschung weiter vorangebracht. Dafür stehen von 2016 bis 2019 pro Jahr 300 Mio. Euro zur Verfügung. Übergeordnetes Ziel des Innovationsfonds ist es, die Versorgung in der gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland weiterzuentwickeln. Besonderes Augenmerk wurde im ersten Jahr auf die Förderung von Versorgungsmodellen in strukturschwachen oder ländlichen Gebieten, von Modellprojekten zur Arzneimitteltherapiesicherheit sowie zur Telemedizin und Telematik gelegt. Weitere Förderschwerpunkte waren im ersten Jahr Versorgungsmodelle für ältere oder pflegebedürftige Menschen, für Kinder und Jugendliche, für Menschen mit psychischen Erkrankungen sowie für Menschen mit seltenen Erkrankungen.

Innovative Lösungsansätze in der Medizintechnik und Arzneimittelentwicklung eröffnen der deutschen Gesundheitswirtschaft neue Chancen für mehr Wettbewerbsfähigkeit und bieten gleichzeitig die Chance, das Gesundheitssystem zu entlasten. Die Bundesregierung unterstützt Firmen und Forschungseinrichtungen dabei mit dem Fachprogramm Medizintechnik, das stark am Versorgungsbedarf ausgerichtet ist und die überwiegend von

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

KMU geprägte Branche darin unterstützen soll, schneller anwendungsfähige Innovationen zum Wohle der Patienten hervorzubringen. Eine weitere Maßnahme ist die Nationale Informationsplattform Medizintechnik, die als ein Ergebnis des Nationalen Strategieprozesses Innovationen in der Medizintechnik als umfassendes Informations- und Vernetzungsportal dient. Für die Zusammenarbeit in der Wirkstoffentwicklung hat die Bundesregierung den ressortübergreifenden Pharmadialog mit Industrie, Wissenschaft und Gewerkschaften durchgeführt. Gemeinsam wurde darin beispielsweise ein stärkeres Engagement im Bereich der Antibiotikaentwicklung, eine bessere Versorgung mit Kinderarzneimitteln sowie ein verstärkter Schutz vor Arzneimittelfälschungen beschlossen.

Maßgeschneiderte Therapien können besonders wirksam sein und Nebenwirkungen deutlich verringern. Die Bundesregierung adressiert die Potenziale für innovative Therapien und Diagnostika in diesem Feld mit dem Aktionsplan Individualisierte Medizin. Darüber werden u. a. Maßnahmen zur Vernetzung der Lebenswissenschaften und Informationstechnik gefördert, denn die Chancen – ebenso wie die Risiken und Herausforderungen – der Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung sind enorm. Mit dem Förderkonzept Medizininformatik hat die Bundesregierung hier die Weichen gestellt. Sie fördert darin den Aufbau von Datenintegrationszentren und die Entwicklung von innovativen IT-Lösungen, um die Patientenversorgung und Forschungsmöglichkeiten zu verbessern. Strategische Ziele für die Zukunft sind die Erforschung und Entwicklung der verantwortungsvollen Nutzung von E-Health und Big Data im Gesundheitswesen. Dazu hat die Bundesregierung beispielsweise im E-Health-Gesetz den Rechtsrahmen für die Entwicklung einer Telematikinfrastruktur im Gesundheitswesen gestärkt. Ethische Aspekte der Digitalisierung und des demografischen Wandels werden durch verschiedene Forschungsinitiativen beleuchtet.

Prävention und Früherkennung bzw. Vorsorge bilden wichtige Bausteine für ein langes und gesundes Leben, insbesondere in Bezug auf wohlstandsbedingte chronische Krankheiten. Mit dem Präventionsgesetz vom Juli 2015 wurde ein Rahmen für die Verbesserung der Zusammenarbeit der Sozialversicherungsträger, Länder und Kommunen zur Gesundheitsförderung und Prävention geschaffen. Mit der Initiative IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung fördert die Bundesregierung eine gesunde und aktive Lebensweise. Um noch wirkungsvollere Konzepte zur Gesundheitsförderung, Prävention und Versorgung zu entwickeln und dabei die spezifischen Belange der Menschen in ihren verschiedenen Lebensphasen zu erfassen, wurde die Förderinitiative Gesund – ein Leben lang initiiert. Für die Forschung auf dem Gebiet der Prävention ist die umfassende Datenerhebung in großen Bevölkerungsgruppen (Kohorten) ein zentraler Baustein. Mit der NAKO Gesundheitsstudie ist die bislang größte epidemiologische Kohortenstudie in Deutschland angelaufen.

Die Häufigkeit nichtübertragbarer Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes steigt weltweit. Zu den Hauptrisikofaktoren zählen – neben genetischen Faktoren – Rauchen, übermäßiger Alkoholkonsum, Übergewicht und Adipositas, Bewegungsmangel, Bluthochdruck und erhöhte Blutfettwerte. Zahlreiche wissenschaftliche Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen einer überkalorischen Ernährung sowie einem übermäßigen Verzehr von Salz, Zucker und gesättigten Fettsäuren und einem erhöhten Risiko für derartige Erkrankungen. Diese Bestandteile sind allerdings auch Geschmacksgeber und -träger und erfüllen wichtige Funktionen bei der Herstellung und Lagerung von Lebensmitteln, weshalb eine einfache Reduktion nicht immer möglich ist. Die Bundesregierung fördert deshalb innovative Vorhaben der industriellen Forschung und experimentellen Entwicklung, die Lösungsansätze vornehmlich für diejenigen Lebensmittel hervorbringen sollen, die Hauptquellen für die Zufuhr von Salz, Zucker und gesättigten Fettsäuren in der Ernährung der deutschen Bevölkerung sind.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

SMOOSE: Systemische Analyse von Modulatoren der onkogenen Signalübertragung

Exakte molekulare Diagnostik von Lungenkrebs ist in der Versorgung angekommen: Lungenkrebs ist die Krebstodesursache Nummer 1. Doch Lungenkrebs ist nicht gleich Lungenkrebs. Es gibt verschiedene Untergruppen, die auch verschieden behandelt werden müssen. Ein Forschungsteam der Universität Köln konnte zeigen: Eine genom-basierte molekulare Diagnostik, also die Suche nach genetischen Ursachen für die Krebserkrankung im gesamten Genom, gepaart mit einer zielgerichteten, auf die genetischen Veränderungen abgestimmten Behandlung, verlängern das Leben von Patientinnen und Patienten mit Lungenkrebs. Diese Erfolge aus der Forschung waren Anlass für mehrere gesetzliche Krankenversicherungen, die Kosten dieser Untersuchungen zu übernehmen. Damit konnte erstmals ein genombasiertes Diagnostikverfahren in die Krankenversorgung eingeführt werden.

In der weltweit größten klinischen Studie dieser Art wurde das Lungenkrebsgewebe von mehr als 5.000 Patientinnen und Patienten untersucht. Das Ergebnis: Etwa die Hälfte der Studienteilnehmenden trägt verschiedene genetische Veränderungen in ihren Tumorzellen, die den Lungenkrebs verursachen und die sich für eine zielgerichtete Therapie eignen. Die Idee der Forscher: Durch die exakte molekulare Diagnostik können die Patienten gezielter als bislang behandelt werden. Erste Erfolge sind bereits sichtbar: Beispielsweise lebten in der Kölner Studie Lungenkrebspatienten, die eine genetische Veränderung in einem bestimmten Gen (dem EGF-Rezeptor) tragen, durchschnittlich zwei Jahre länger, wenn sie mit einem zielgerichteten Wirkstoff (einem Tyrosinkinase-Inhibitor) behandelt wurden, als Patienten, die eine klassische Chemotherapie erhielten.

Seit 2014 übernimmt die AOK Rheinland/Hamburg für die Region und seit 2016 auch die Barmer GEK als bundesweit erste gesetzliche Krankenversicherung für ihre Versicherten die Kosten für die genombasierte molekulardiagnostische Untersuchung.

http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/5499.php

Prothesen, die mitdenken und fühlen – das Nationale Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience

Viele Menschen müssen dauerhaft mit Bewegungseinschränkungen leben, beispielsweise bei Lähmungen oder nach Amputationen. Auch die modernsten Prothesen sind noch weit von der Perfektion der natürlichen Gliedmaßen entfernt. Göttinger Wissenschaftlern der BMBF-Förderinitiative „Nationales Netzwerk Computational Neuroscience“ ist es gelungen, die Steuerung von Prothesen deutlich zu verbessern. Dafür erforschten sie zunächst, wie Bewegungen im Gehirn geplant werden. Mithilfe einer Gehirn-Maschine-Schnittstelle können sie die Bewegungsabsichten aus dem Gehirn auslesen. Die Informationen für bestimmte Bewegungen – z. B. Greifbewegungen – werden in Echtzeit aus der Gehirnaktivität dekodiert und an die Handprothese weitergeleitet.

Ein enormer Fortschritt ist auch der neu entwickelte Mechanismus, mit dem elektrische Signale an den Muskeln eines Armstumpfes gemessen und drahtlos an einen Computer übertragen werden. Der Computer analysiert die Signale und erkennt daraus den Willen zu bestimmten Bewegungen. Die Nutzer dieser „intelligenten“ Prothesen können ihren Arm viel natürlicher bewegen und zum Beispiel mit einem Tennisball auf einer Tischplatte spielen.

Darüber hinaus entwickelten die Wissenschaftler einen Prothesen-Prototyp, der verschiedene Sinnesinformationen vermittelt. So erfasst beispielsweise die künstliche Haut der Prothese Tast-Informationen. Die Idee, die dahinter steckt: Die „intelligenten“ Prothesen sollen wahrnehmen, fühlen und abhängig vom Kontext unterschiedlich reagieren können.

Die Firma Otto Bock Health Care – ein Weltmarktführer im Bereich Prothese- und Orthopädietechniken – ist als Industriepartner an diesen Projekten beteiligt. Die Göttinger Wissenschaftler arbeiten auch bei der Verbesserung von Orthesen mit dem Hersteller zusammen. Orthesen sind stützende Hilfsmittel, die für den Ausgleich von teilweisen Lähmungen eingesetzt werden. Diese wurden mit Hilfe von Sensoren, Computertechniken und Roboter-Simulationen optimiert. Sie sind jetzt anpassungsfähiger, so dass die Patienten beispielsweise besser Treppensteigen können. Auch die individuelle körperliche Leistungsfähigkeit wird berücksichtigt.

http://www.nncn.de/de

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Hilfe für COPD-Kranke aus dem Forschungszentrum Borstel – Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften

Sie zählt weltweit zu den häufigsten Erkrankungen überhaupt. Die Weltgesundheitsorganisation geht davon aus, dass sie schon bald Todesursache Nummer vier sein wird: die chronisch obstruktive Lungenerkrankung, kurz COPD. Die Zahl der Menschen, die unter einer COPD leiden, wird allein in Deutschland auf sieben Millionen geschätzt.

Bei einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung sind die Bronchien ständig entzündet. Die Lungenbläschen am Ende der Atemwege sind zerstört, die Atemwege schlaff und verengt. Bei der Ausatmung fallen sie zusammen, die Luft aus den Lungenbläschen kann nicht entweichen. Mit jedem Einatmen steigt der Druck in der Lunge und presst die Atemwege noch stärker zusammen – vor allem nachts unter dem zusätzlichen Druck eines Beatmungsgeräts. Die Betroffenen leiden am Morgen unter einem Engegefühl und Atemnot.

Die Pneumologen im Forschungszentrum Borstel, das hälftig vom Bund und dem Land Schleswig-Holstein finanziert wird, haben nun die Software für ein gängiges Beatmungsgerät der Fa. FLO Medizintechnik GmbH so verändert, dass es die Ausatmung erschwert. Die Erleichterung kommt dadurch, dass durch den Gegendruck die Atemwege noch ein bisschen weiter geöffnet werden – und die Ausatemphase viel länger ist. So kann die in den Lungenbläschen gefangene Luft besser entweichen. Ergebnis: die Patienten verspüren sofortige Erleichterung und eine Verbesserung der Lebensqualität mit steigender Mobilität.

Seit Anfang 2016 ist das in seinen Einstellungen veränderte Beatmungsgerät offiziell als Medizinprodukt zugelassen.

http://www.fz-borstel.de/cms/

PROVIREX: Präzise Entfernung von HIV aus Patientenzellen

Infektionen mit dem menschlichen Immunschwächevirus HIV können mit den derzeitig verfügbaren Medikamenten bestenfalls unterdrückt, aber nicht geheilt werden. Der Grund dafür beruht auf der Tatsache, dass bei der Virusinfektion die HIV-Gene stabil in das Erbgut der Wirtszelle integriert werden. Seit einiger Zeit deuten jedoch neuartige experimentelle Methoden zur Modifizierung der Erbsubstanz (Genom-Editierung) erstmals Möglichkeiten an, die integrierten HIV-Gene wieder aus dem Erbgut der infizierten Wirtszelle auszuschneiden und dadurch die Wirtszelle von HIV zu befreien.

Im Rahmen des Provirex-Projektes entwickelten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Heinrich-Pette-Instituts, Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie (HPI), das hälftig vom Bund und der Freien Hansestadt Hamburg finanziert wird, und der Technischen Universität Dresden in den letzten Jahren gemeinsam ein entsprechendes biotechnologisches Verfahren. Mit Hilfe molekularer Evolution wurde ein Enzym generiert, die Rekombinase Brec1, welche hochspezifisch und fehlerfrei die Gene klinisch vorkommender HI-Viren aus infizierten Zellen wieder entfernt. Die nicht-klinischen Versuche zeigten, dass dadurch selbst in humanisierten HIV-infizierten Mäusen die Viruslast nachhaltig und ohne Nebenwirkungen bis unter die Nachweisgrenze gesenkt werden kann. Die Rekombinase Brec1 stellt demnach eine potenziell wichtige Komponente bei völlig neuartigen HIV-Heilungsansätzen dar. Derzeit werden die Vorbereitungen für erste klinische Studien (Phase Ib/IIa) mit HIV-infizierten Patienten getroffen.

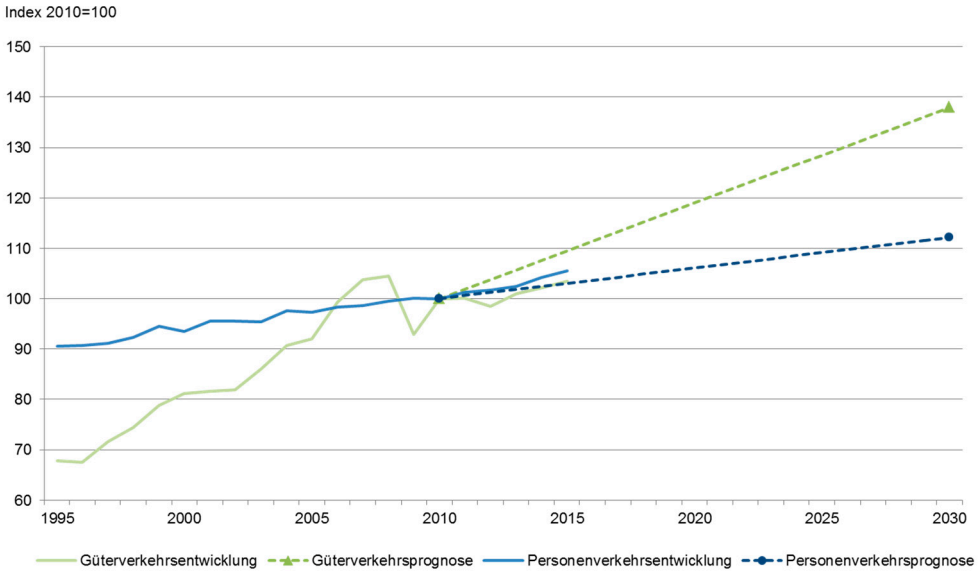
www.hpi-hamburg.de

4.1.5 Intelligente Mobilität

Der Innovationsdruck auf die Mobilitätsbranchen nimmt zu. Bis 2030 wird mit einem Anstieg der Transportleistung im Güterverkehr um 38 Prozent und der Verkehrsleistung im Personenverkehr um ca. 13 Prozent gegenüber 2010 gerechnet. Gleichzeitig sollen die verkehrsbedingten Emissionen sinken. Technische und systemische Innovationen können dazu einen erheblichen Beitrag leisten. Im Jahr 2015 stiegen die weltweiten F&E-Aufwendungen der deutschen Automobilindustrie auf 38,6 Mrd. Euro – ein Zuwachs von rund 13 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Abbildung 5: Entwicklung und Prognose der Verkehrsleistung



Quelle: ITP, BVU: Verkehrsverflechtungsprognose 2030; DIW: Verkehr in Zahlen (jeweils im Auftrag des BMVI)

Mobilität ist eine Grundvoraussetzung für das Funktionieren moderner Volkswirtschaften. Mobilitätssicherung ist zugleich eine wesentliche Bedingung für soziale Teilhabe und damit auch ein maßgeblicher Faktor für die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger. Zugleich ist es ein Ziel, nachteilige Begleiterscheinungen und Folgen des Verkehrs zu senken, um Umwelt und Gesundheit zu entlasten. Für die Zukunft sind somit neue innovative Konzepte erforderlich, um den Mobilitätsbedarf weiterhin kostengünstig bedienen und Menschen und Güter schnell, sicher und komfortabel und dabei zugleich nachhaltiger befördern zu können. Angesichts eines weiter steigenden Verkehrsaufkommens einerseits und der Endlichkeit fossiler Energieträger und Umweltressourcen andererseits müssen Mobilitätslösungen gefunden werden, die gleichzeitig effizient, emissionsarm und ressourcenschonend sind. Dabei spielen moderne Informations- und Kommunikationstechnologien eine immer wichtigere Rolle. Sie steuern beispielsweise schon heute vielerorts den Verkehr und sorgen für mehr Sicherheit. Die Bundesregierung hat als zentrale Aufgabenstellungen für die Mobilität der Zukunft die Vernetzung der Verkehrsträger und Fahrzeuge, die Entwicklung neuer Fahrzeuge und Antriebssysteme sowie nachhaltiger Kraftstoffe für die verschiedenen Verkehrsträger identifiziert. Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt auf dem Ausbau der Elektromobilität. Darüber hinaus wird jedoch das gesamte Verkehrssystem einschließlich Schienenverkehr, Luft- und Schifffahrt, Rad- und Fußverkehr sowie das Transport- und Logistikwesen einbezogen. Dabei ergeben sich durch die Forschung zur Optimierung der Effizienz und Leistungsfähigkeit der einzelnen Verkehrsträger als auch ihres Zusammenspiels Chancen für innovative Geschäftsmodelle, die die deutsche Wirtschaft noch wettbewerbsfähiger machen. In einem 2016 begründeten Expertennetzwerk haben sich unter dem Leitmotiv „Wissen – Können – Handeln“ die wissenschaftlichen Fachbehörden und Ressortforschungseinrichtungen für den Straßenverkehr, die Binnen- und Seeschifffahrt, den Eisenbahnverkehr, die Luftfahrt und der Deutsche Wetterdienst zusammengeschlossen. Sie sollen gemeinsam die drängenden Verkehrsfragen der Zukunft durch Innovationen in den Bereichen Klimaanpassung, Umweltschutz und Risikomanagement aufgreifen und so die Mobilität von Menschen und Gütern nachhaltig fördern.

Die Elektromobilität trägt entscheidend zur klimafreundlichen Umgestaltung der Mobilität bei. Um die vorhandenen Kompetenzen in Deutschland zu bündeln, bringt die Bundesregierung mit der Nationalen Plattform Elektromobilität Industrie, Wissenschaft, Politik, Gewerkschaften und Verbände in einem strategischen Dialog zusammen. Dort werden die wesentlichen Entwicklungen der Elektromobilität analysiert und Empfehlungen ausgesprochen um Deutschland bis 2020 zum attraktiven Leitmarkt und Leitanbieter für die Elektromobilität zu formen. Die Bundesregierung setzt eine Reihe von Förderschwerpunkten, um die Forschung und Entwicklung zur Energieeffizienz und Reichweite von Elektrofahrzeugen im Bereich der Batterieforschung, der Ladeinfrastruktur und Netzintegration sowie in der Entwicklung energieeffizienter Gesamtfahrzeugkonzepte zu unterstützen. Im Rahmen dieser Förderung konnte beispielsweise erfolgreich ein Konzept zum Schnellladen von Elektrobussen im Stadtverkehr entwickelt werden.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Die Verknüpfung von elektrischen Antrieben mit automatisierten Fahrfunktionen kann intelligenten urbanen Mobilitätskonzepten den Weg bereiten. Daher ist ein weiteres zentrales Anliegen der Bundesregierung die Unterstützung der Entwicklung intelligenter Mobilitätssysteme, die automatisiert und vernetzt agieren. Konkret wird dies mit der „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ umgesetzt, in der in fünf Handlungsfeldern wesentliche Herausforderungen adressiert werden. Im Rahmen des Forschungsprogramms zur Automatisierung und Vernetzung im Straßenverkehr sollen verkehrs- und gesellschaftspolitische Themen erforscht werden. Dazu gehören etwa neuartige Mobilitätskonzepte, technische Lösungen für die Echtzeit-Vernetzung von Fahrzeugen, Fragestellungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz.

Über das automatisierte Fahren hinaus lässt die Bundesregierung zudem in einem Projekt die Potenziale der Digitalisierung des Verkehrs allgemein für den Umwelt- und Klimaschutz untersuchen. Dabei spielt auch die Bewertung möglicher Risiken eine Rolle. Ferner werden im Programm „Erneuerbar mobil“ Projekte gefördert, die im Kontext der Forschung zur Elektromobilität mit innovativen Mobilitätslösungen gleichzeitig Chancen der Digitalisierung im Verkehr auch für die Stadtentwicklung aufzeigen.

Technologisch unterstützt wird die Entwicklung von innovativen Mobilitätslösungen u. a. mit den Programmen „Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“, „Mikroelektronik aus Deutschland – Innovationstreiber der Digitalisierung“ und dem Forschungsprogramm zur Automatisierung und Vernetzung im Straßenverkehr. Gefördert werden die Entwicklung von Lösungsansätzen für hoch- und vollautomatisiertes Fahren in anspruchsvollen Fahrsituationen, der Aufbau passender Testumgebungen und Leichtbaukonzepte für Straßen- und Schienenfahrzeuge. Diese betreffen das Fahrzeug selbst oder dessen Bedeutung als Bestandteil vernetzter Systeme. In den Rahmenprogrammen zur Förderung der Material- und Produktionsforschung werden beispielsweise die Batterieforschung und die Entwicklung von Leichtbaulösungen für neue Fahrzeugtechnologien unterstützt.

Im Rahmen der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS) werden innovative Antriebstechnologien und Kraftstoffe technologieoffen adressiert. Aktuell sind mehrere Studien beauftragt (u. a. zu Potenzialen von induktiven Ladesystemen, Brennstoffzellen-Lkw, Oberleitungsbussen sowie Verlagerungspotenzialen auf die Schiene im Güter- und Personenverkehr, Nutzung von Flüssigerdgasantrieb (LNG) im schweren Lkw-Verkehr, Biokerosin in der Luftfahrt und regulativen Rahmenbedingungen für ein integriertes Energiekonzept 2050 unter Einbindung von Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien). Anhand der Ergebnisse wird evaluiert, welche Kraftstoffe und Antriebe mittel- und langfristig eine Rolle spielen werden und welche Schritte zu sehen sind.

Um eine reibungslose Nutzung von verschiedenen Verkehrsträgern zu ermöglichen, setzt sich die Bundesregierung für eine Effizienzsteigerung durch Optimierung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Verkehrsträgern ein. So fördert sie die Entwicklung einer durchgängigen elektronischen Fahrplaninformation, das Ticketing von Tür zu Tür und die Integration von Fahrradverleihsystemen und Carsharing-Flotten in den öffentlichen Nahverkehr. Denn eine nachhaltige Mobilität gelingt auch durch eine bessere Vernetzung und flexiblere Nutzung der verschiedenen Verkehrsträger und Verkehrsmittel unter Ausnutzung ihrer jeweiligen Stärken.

Im Frühjahr 2015 wurde ein Dialog- und Stakeholderprozess als Initiative zur digitalen Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr (ÖPV) gestartet. Ein erster Meilenstein dieses Prozesses ist eine Roadmap zu den Handlungserfordernissen, den notwendigen Schritten und den entsprechenden Verantwortlichkeiten für einen digital vernetzten ÖPV. Das Dokument wurde gemeinsam mit Vertretern der Länder, der Kommunen, der Verkehrsunternehmen und -verbünde, der Industrie sowie der Verbraucherverbände erarbeitet und am 21. Juni 2016 verabschiedet. Die Bundesregierung beteiligt sich auch finanziell an der Umsetzung der in der Roadmap enthaltenen Maßnahmen. Entsprechende Haushaltsmittel stehen im Zukunftsinvestitionsprogramm zur Verfügung. Mit insgesamt 16 Mio. Euro für die Jahre 2016 bis 2018 werden die Förderprojekte unterstützt. Dazu wurde im Juni 2016 eine Förderrichtlinie veröffentlicht. Anfang 2017 sind zwölf Verbundvorhaben gestartet.

Die Zahl älterer Menschen, die trotz körperlicher und kognitiver Einschränkungen mobil sind, wird in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Daher sollten innovative Verkehrskonzepte auch die Mobilitätserfordernisse älterer Menschen berücksichtigen. Dies bezieht sich nicht nur auf die besonderen Anforderungen bei der Entwicklung innovativer Fahrplaninformationen, sondern auch auf die Entwicklung nahtloser Mobilitätsketten zur Beseitigung, Umgehung und Überwindung von Barrieren.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Mobil bis ins hohe Alter – Mobia

In dem Projekt Mobia wurden Lösungen entwickelt, die es älteren Menschen ermöglichen, den öffentlichen Personennahverkehr sicher zu nutzen. Dabei lag ein Fokus auf der „Entschärfung“ von Barrieren: Fahrkartenautomaten sind insbesondere für Ältere schwer zu bedienen, und die Ein- und Ausstiege von Zügen und Busse stellen gerade mit Gepäck eine körperliche Herausforderung dar. Ebenso kann bereits die Planung einer Reiseroute mit Hilfe der verfügbaren Fahrpläne ein schwieriges Unterfangen sein. In Mobia wurde daher eine IKT-gestützter Serviceinfrastruktur aufgebaut, die den Nutzern dabei hilft, die eigene Mobilität wieder selbst bestimmen zu können.

Um den Service zu nutzen, genügt es, sich die Mobia-App auf sein Smartphone zu laden. Über wenige Fingerzeige lässt sich sodann Kontakt zu einem Lotsen aufnehmen. Dieser ist bei der Routenplanung behilflich, gibt Hilfestellung beim Fahrkartenkauf und ist vor Ort, wenn Unterstützung beim Einsteigen in den Bus benötigt wird. Über die App ist der Nutzer während seiner ganzen Fahrt mit dem Lotsendienst verbunden. Dieser gibt rechtzeitig Hinweise zum Umsteigen, und an der Haltestelle steht wieder ein Helfer parat. Ist das Ziel erreicht, meldet sich der Nutzer ab und der Lotse kann sich um den nächsten Fahrgast kümmern. Der Dienst steht alternativ auch telefonisch zur Verfügung.

Seit März 2015 bietet die Saarbahn GmbH den neuen Mobia-Lotsenservice ihren Fahrgästen kostenlos an. Mobia ermöglicht damit mobilitätseingeschränkten Menschen in Saarbrücken wieder mehr soziale Teilhabe und kann als Vorbild für weitere Städte und Kommunen dienen.

Das Projekt wurde von der Robert Bosch Stiftung mit dem mit 60.000 Euro dotierten „Deutschen Alternspreis 2015“ ausgezeichnet.

http://www.mobia-saar.de/

Automatisch fahrerlos fahrendes Absicherungsfahrzeug für Arbeitsstellen auf Autobahnen – aFAS

Das Forschungsprojekt aFAS soll wichtige Erkenntnisse für mehr Sicherheit an beweglichen Baustellen und für die Weiterentwicklung vollautomatisierter Fahrzeuge im öffentlichen Straßenverkehr liefern.

Bewegliche Baustellen an Autobahnen stellen für das Baustellenpersonal ein hohes Risiko dar. Es kommt immer wieder zu schwerwiegenden Auffahrunfällen mit dem Fahrzeug, das die Baustelleabsichert.

Im Fokus des Projektes aFAS steht die Entwicklung eines unbemannten, vollautomatischen Lkw mit Absperrtafel. Der Prototyp soll unter realen Bedingungen auf dem Seitenstreifen von Autobahnen getestet werden.

Das Vorhaben stellt die Projektpartner aufgrund des fahrerlosen Betriebs vor große Herausforderungen. So sind besonders hohe Anforderungen an die funktionale Sicherheit des Fahrzeuges sowie an die Qualität der Fahrzeugtechnik zu erfüllen. Lenk- und Bremssystem, Sensorik, Umfelderkennung sowie steuernde Softwarekomponenten unterliegen strengen Kriterien für sicherheitsrelevante Systeme in Kraftfahrzeugen.

Für die Entwicklung des Fahrzeuges ist die weitgehende Verwendung von Serienkomponenten sowohl für die reguläre Steuerung als auch für die Umsetzung funktionaler Sicherheitsaspekte vorgesehen. Zusätzlich soll eine Umgebungssensorik mit hohem Sicherheitslevel (beinhaltet insbesondere eine zuverlässige Objekt- und Fahrstreifenerkennung) erzeugt werden, um Informationen zur Streckencharakteristik und zur Verkehrssituation zu gewinnen.

Das Projekt startete im August 2014 und soll im Herbst 2018 abgeschlossen werden.

http: //www.afas-online.de/

Mobilitäts Daten Marktplatz MDM: Ein Markt für Anwender, Anbieter und Veredler von Verkehrsdaten

Jeder Markt braucht einen Marktplatz, der das Angebot transparent macht und den Austausch fördert. Dies gilt auch für den Markt für dynamische Verkehrsdaten. Die zentrale Online-Plattform MDM bringt hier die Anbieter und Verwender von dynamischen Verkehrsdaten zusammen.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Die technischen Möglichkeiten, Daten zu verarbeiten und zu individualisieren, entwickeln sich rasant. Der MDM kann diesen Prozess beflügeln und qualitative Maßstäbe etablieren helfen. Neue Serviceangebote werden die Verkehrsteilnehmer jederzeit mit hochwertigen aktuellen Informationen versorgen. Auf dem MDM können die hierzu notwendigen Daten bereitgestellt werden. Mit dem MDM wird der Grundstein für diesen neuen Markt gelegt. Ziel des MDM ist es, den Austausch von Verkehrsdaten wesentlich zu erleichtern. Die Geschäftsprozesse aller Beteiligten werden vereinfacht, neue Möglichkeiten für das Verkehrsmanagement eröffnen sich. Zudem soll der Markt privaten Anbietern überzeugende Anreize für neue innovative Mobilitätsdienste liefern.

Damit alle Transaktionen im MDM einfach und reibungslos gelingen, existieren zwei Funktionsebenen: Die Portal-Funktion umfasst alle Vorgänge, die Marktinformationen liefern und für die Geschäftsabwicklung nötig sind. Auf der Portal-Ebene recherchieren die Teilnehmer und stellen Informationen über ihr Datenangebot ein. Über die Broker-Funktion werden alle wichtigen technischen Abläufe geregelt. An erster Stelle steht hier der zuverlässige standardisierte Datenaustausch zwischen Anbietern und Verwendern.

www.mdm-portal.de

4.1.6 Zivile Sicherheit

Sicherheitslösungen aus Deutschland sind international gefragt. Der Anteil von Unternehmen der Sicherheitswirtschaft, die ihre Sicherheitsprodukte und -dienstleistungen international vermarkten, liegt ähnlich wie der Anteil forschender Unternehmen bei 44 Prozent.

Der Schutz der Bevölkerung und der kritischen Infrastrukturen in Energieversorgung, Kommunikation, Mobilität, Gesundheitsversorgung und Logistik ist eine wichtige Aufgabe der Bundesregierung. Unser Alltag wird dabei insbesondere durch die zunehmende Digitalisierung immer stärker abhängig vom Funktionieren komplexer Systeme, für die eine hohe technische Sicherheit gewährleistet werden muss. Bereits geringe Störungen in den eng miteinander verzahnten Systemen können Versorgungsengpässe und hohe volkswirtschaftliche Schäden hervorrufen. Die zivile Sicherheitsforschung leistet einen wichtigen Beitrag dazu, Bürgerinnen und Bürger vor Gefahren zu schützen sowie ihre Sicherheit und damit ihre Lebensqualität zu erhöhen.

Die Globalisierung eröffnet der Wirtschaft und Gesellschaft vielfältige Zukunftschancen. Die zunehmende Komplexität von Energie- und Verkehrsnetzen, Internet und Telekommunikation oder Warenketten für Lebensmittel und Gesundheit führt jedoch auch zu neuen Verwundbarkeiten. Weitere Bedrohungen sind Naturkatastrophen, der weltweit operierende Terrorismus und die organisierte Kriminalität. Um die freiheitliche Lebensweise der Bürgerinnen und Bürger in Deutschland zu schützen, fördert die Bundesregierung mit dem Rahmenprogramm „Forschung für die zivile Sicherheit“ umfassende Sicherheitslösungen. Die Bedeutung einer leistungs- und wettbewerbsfähigen deutschen zivilen Sicherheitsindustrie hat die Bundesregierung zudem durch den Kabinettbeschluss vom 21. Dezember 2016 mit einer Strategie zur Stärkung dieses Industriezweigs dargelegt.

Mit dem Grad der Digitalisierung nehmen die Anforderungen an die Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit sowie an die Zuverlässigkeit digitaler Infrastrukturen und Dienstleistungen zu. So spielt in einer globalisierten, vernetzen Welt beispielsweise der Schutz vor Cyberangriffen auf Unternehmen, öffentliche Einrichtungen und Privatpersonen eine immer größere Rolle. Die Sammlung von exponentiell steigenden Datenmengen bedeutet nicht nur eine Explosion nützlichen Wissens, sondern schafft auch neue Risiken in Bezug auf den Schutz der individuellen Privatsphäre und dem Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung. Die Bundesregierung bewertet IT-Sicherheit als ein zentrales Element für Innovation und Wachstum in Deutschland und hat deswegen im März 2015 das ressortübergreifende Forschungsrahmenprogramm „Selbstbestimmt und sicher in der digitalen Welt“ gestartet. Mit diesem Maßnahmenpaket wird die Erforschung und Entwicklung innovativer und sicherer IT-Lösungen gefördert. Das Forschungsrahmenprogramm konzentriert sich auf vier große Forschungsschwerpunkte: neue Hightech-Technologien für die IT-Sicherheit, sichere und vertrauenswürdige IKT-Systeme, Anwendungsfelder der IT-Sicherheit, Privatheit und den Schutz der Daten.

Mit der im November 2016 beschlossenen Cyber-Sicherheitsstrategie für Deutschland 2016 legt die Bundesregierung über 30 strategische Ziele und Maßnahmen zur Verbesserung der Cyber-Sicherheit fest. So wird die Einführung eines IT-Sicherheitsgütesiegels, um Cyber-Sicherheit für Anwender fassbar zu machen, die Ausweitung der Kooperation zwischen Staat und Wirtschaft sowie die Schaffung von „Mobilen Einsatzteams“ für die Unterstützung vor Ort angestrebt.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Für die sichere und selbstbestimmte Nutzung des Internets und der digitalen Welt bedarf es wirksamer Instrumente, die von den Nutzern leicht zu bedienen sind. Drei leistungsstarke Kompetenzzentren für IT-Sicherheit, das CRISP in Darmstadt, das KASTEL in Karlsruhe und das CISPA in Saarbrücken nehmen thematisch und organisatorisch die wichtigsten Herausforderungen auf dem Gebiet der IT-Sicherheit in den Blick. Die Zentren forschen beispielsweise an Verschlüsselungsverfahren für das Bezahlen oder Verschicken von Nachrichten im Internet, an sicherem Cloud Computing sowie an ganzheitlichen Sicherheitslösungen für große Systeme.

CISPA – Sicherheit und Datenschutz für die digitale Gesellschaft

Das Center for IT-Security, Privacy and Accountability (CISPA) in Saarbrücken wird von der Bundesregierung als eines von drei Kompetenzzentren für IT-Sicherheit in Deutschland gefördert. Am CISPA beteiligt sind neben der Universität des Saarlandes die Max-Planck-Institute für Informatik sowie für Softwaresysteme und das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz.

Mehr als 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in 33 Gruppen forschen am CISPA rund um die IT-Sicherheit und den Schutz der Privatsphäre. Als lokale Dachmarke für die Forschung im Bereich IT-Sicherheit und Datenschutz bündelt das CISPA die Stärken seiner Partnerinstitute und ist dadurch in der Lage, die IT-Sicherheit auf allen Ebenen und von Grund auf anzugehen: Wegweisende und grundlegende Techniken werden systematisch zu einsatzbereiten Sicherheitslösungen weiterentwickelt, die in Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie sowie eigenen Spin-offs in marktfähigen Produkten zum Einsatz kommen.

Um den Herausforderungen der IT-Sicherheit nachhaltig begegnen zu können, ist eine Zusammenarbeit über Landesgrenzen hinweg notwendig. 2015 hat CISPA ein Abkommen mit Europol zur Kooperation bei der Erkennung und Abwehr von Schadsoftware getroffen. Kurz zuvor konnten CISPA-Forscher in Zusammenarbeit mit dem Federal Bureau of Investigation (FBI) und Europol das bekannte Botnetzwerk „Gameover Zeus“ zerschlagen. Dabei handelt es sich um eine Malware, mit der Cyber-Kriminelle insgesamt mehr als hundert Millionen Dollar stehlen konnten.

Ab 2017 wird CISPA an der Universität des Saarlandes mit der US-amerikanischen Universität Stanford eine Forschungs- und Ausbildungskooperation für Cybersicherheit aufbauen. Dazu wurde an der Universität Stanford ein Memorandum of Understanding von den Kooperationspartnern unterzeichnet. Ziel ist es, exzellente Nachwuchskräfte auf dem Gebiet der IT-Sicherheit auszubilden, die zukünftig in Forschung und Industrie Verantwortung übernehmen können.

http://www.forschung-it-sicherheit-kommunikationssysteme.de/projekte/cispa, http://www.kompetenz-it-sicherheit.de/category/cispa/

4.2 Kräfte bündeln und Transfer fördern – Innovationen in die Breite tragen

Innovative Prozesse werden in Deutschland zunehmend kooperativ durch eine Vielzahl von Akteuren aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und der Gesellschaft getragen. Sie laufen dabei nicht in linearer Folge ab, sondern sind durch wechselseitige, komplexe Austauschprozesse zwischen den Beteiligten gekennzeichnet.

Die HTS setzt deshalb einen Schwerpunkt auf die enge Vernetzung von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Dies wird durch Initiativen umgesetzt, die komplementäre Kompetenzen und Ressourcen in Verbünden, Clustern, Netzwerken und Plattformen zusammenführen und so die effiziente und umfassende Überführung von Forschungsergebnissen in die Anwendung ermöglichen.

Potenziale der Hochschulen für Kooperationen mit Wirtschaft und Gesellschaft stärken

2016 hat der Bund gemeinsam mit den Ländern die Förderinitiative „Innovative Hochschule“ zur Stärkung der – neben Forschung und Lehre – dritten Mission „Transfer und Innovation“ der Hochschulen auf den Weg gebracht. Die „Innovative Hochschule“ unterstützt die Profilierung der Hochschulen im Leistungsbereich des forschungsbasierten Ideen-, Wissens- und Technologietransfers, fördert den strategischen Auf- und Ausbau der Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und anderen gesellschaftlichen Akteuren und stärkt damit die strategische Rolle der Hochschulen im regionalen Innovationssystem. Die Förderinitiative „Innovative Hochschule“ entspricht damit der Forderung der EFI, den Kulturwandel in Hochschulen hin zu einer besseren Verwertung von Erkenntnissen zu forcieren sowie Strategien für den Transfer zu erarbeiten und konsequent umzusetzen. Fachhochschulen sowie kleine und mittlere Universitäten stehen besonders im Fokus der Förderung. Die von einem

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

unabhängigen Auswahlgremium für eine Förderung empfohlenen Hochschulen und Hochschulverbünde werden im Juli 2017 bekanntgegeben. Die bis zu fünfjährige Förderung der ersten Auswahlrunde startet 2018. Bund und Länder haben bereits eine zweite, sich anschließende fünfjährige Förderrunde vereinbart. Zur Finanzierung stellen Bund und Länder, vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften, für die zwei Auswahlrunden ab 2018 insgesamt bis zu 550 Mio. Euro für zehn Jahre zur Verfügung. Die Fördermittel werden im Verhältnis 90:10 vom Bund und den jeweiligen Sitzländern getragen.

Vernetzung intensivieren

Ein herausragendes Beispiel für die dauerhafte und erfolgreiche Vernetzung regionaler Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen der HTS ist der Spitzencluster-Wettbewerb. Seit dem Start im Jahr 2007 setzen die 15 Spitzencluster ihre individuellen Clusterstrategien in anspruchsvollen kooperativen Forschungsvorhaben um. Die über 1.600 Vorhaben verteilen sich nahezu gleichgewichtig auf Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie größere Unternehmen und KMU und summieren sich auf ein Projektvolumen von insgesamt rund 1,2 Mrd. Euro. Darüber hinaus engagieren sich die Spitzencluster z. B. beim Aufbau und Betrieb von Forschungsinfrastrukturen, in vielfältigen Aktionen zur Fachkräftegewinnung, als Inkubatoren und Innovationsökosysteme für Start-ups oder auf internationaler Ebene wie in den Wissens- und Innovationsgemeinschaften (Knowledge and Innovation Communities, KICs) des Europäischen Instituts für Innovation und Technologie (EIT).

Der Clusteransatz kommt auch in weiteren Maßnahmen der HTS zum Tragen. So hat sich im Programm „go-cluster“ eine an den europäischen und international anerkannten Qualitätsstandards orientierte Gemeinschaft von exzellenten Innovationsclustern gebildet. Sie erhalten fachliche Beratung und Unterstützung für die Entwicklung qualitativ hochwertiger innovativer Clusterdienstleistungen bis hin zur Entwicklung zu einem internationalen Cluster. Auch die Länder setzen – in der Regel im Rahmen einer Strategie der intelligenten Spezialisierung – auf Cluster. Ein regelmäßiger Austausch in Bund-Länder-Fachgesprächen und eine gemeinsame Plattform sichern, dass gesammelte Erfahrungen allen zugutekommen. Sichtbarer Ausdruck der bewährten Zusammenarbeit ist die Durchführung der ersten bundesweiten Clusterwoche im April 2017.

Sehchip aus dem Spitzencluster microTEC Südwest

Die Mikrosystemtechnik ist eine Querschnittstechnologie, die durch Miniaturisierung viel Funktionalität auf kleinstem Raum unterbringt. Sie ist in vielen Anwendungsbranchen Triebkraft für Innovationen. Der Spitzencluster microTEC Südwest mit Sitz in Freiburg im Breisgau erforscht, entwickelt und produziert intelligente Produkte mit integrierter Mikrosystemtechnik für Fahrzeuge, Medizintechnik, In-vitro-Diagnostik, Maschinenbau und Logistik. Über 380 Firmen, Institutionen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen bilden damit eines der größten Technologienetzwerke Europas und eine branchenübergreifende Basis für Leitinnovationen der Mikrosystemtechnik.

Ein beispielhafter Erfolg der Kooperation innerhalb des Spitzenclusters ist ein mikroelektronisches Netzhautimplantat. Durch diese Entwicklung der weltweit führenden Retina Implant AG, an der u. a. die Universität Tübingen und mehrere KMU aus dem Cluster beteiligt waren, können blinde Menschen wieder erste Seheindrücke wahrnehmen. Der Sehchip im „Alpha IMS“-Implantat ist nur neun Quadratmillimeter groß und verfügt über 1.500 lichtempfindliche Photodioden, deren Signale über Elektroden in die Netzhaut eingekoppelt werden. Er übernimmt die Funktion abgestorbener Sehzellen und kann so blinden Menschen helfen, deren Sehnerven noch intakt sind – davon profitieren beispielsweise Patienten mit der erblichen Netzhauterkrankung Retinitis Pigmentosa.

Als erstes subretinales Implantat überhaupt erhielt „Alpha IMS“ eine Marktzulassung und darf europaweit vertrieben werden.

http://microtec-suedwest.de/der-cluster/microtec-suedwest/smart-health/

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Die Förderinitiative „Forschungscampus“ unterstützt Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen, die partnerschaftlich und längerfristig an einem gemeinsamen Forschungsthema arbeiten wollen. Bereits 202 Akteure arbeiten in den Forschungscampi unter einem Dach zusammen. Rund ein Viertel kommt aus der Wissenschaft und rund drei Viertel aus der Wirtschaft, davon sind über die Hälfte KMU. Gemeinsam bauen sie beispielsweise Forschungsfabriken oder innovative Diagnose- und Therapieumgebungen auf. Neue Ergebnisse können auf diese Weise sofort praktisch erprobt werden. So wird die Umsetzung in neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen beschleunigt. Die Forschungscampi stehen damit für einen neuen Typ von Forschungsstrukturen. Sie werden für einen Zeitraum von bis zu 15 Jahren unterstützt.

Abbildung 6: Standorte der neun Forschungscampi

Quelle: BMBF (2014): Forschungscampus

Auch in der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) erzeugen Verbünde Synergien und sind somit ein Garant für eine erfolgreiche industrienahe Forschung insbesondere für KMU. Die IGF ist vorwettbewerblich, themenoffen, branchenübergreifend, bedarfsorientiert und deshalb gut geeignet, Ergebnisse der Grundlagenforschung in die wirtschaftliche Verwertung zu überführen. Über die 100 Forschungsvereinigungen der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) werden pro Jahr rund 400 neue Projekte angestoßen.

Innovationslücken schließen

Mit der Fördermaßnahme „Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP+“ wird der Transfer von Ergebnissen aus der akademischen Forschung in innovative Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen unterstützt und wirksam beschleunigt. Auf der Grundlage eines erweiterten Innovationsbegriffs, der technologische und gesellschaftliche Innovationen gleichermaßen umfasst, wird die Lücke zwischen der Forschung in allen Wissenschaftsdisziplinen und ihrer wirtschaftlichen Verwertung bzw. Anwendung in der Gesellschaft wirksam überbrückt.

Patente und Normung für den Transfer nutzen

Patente wie Normen sind ein ideales Mittel, neueste F&E-Ergebnisse rasch einer großen Anzahl von Unternehmen zur Verfügung zu stellen: Anstatt neue Entwicklungen als Unternehmensgeheimnisse zu verstecken, schützt das Patent die eigenen Ideen und ermöglicht es so, sie ohne Nachteil zu veröffentlichen. Normen und

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Standards bilden den aktuellen Stand der Technik ab und spiegeln so auch aktuelle, technologische Entwicklungen wider. Durch ihre weite Verbreitung erlauben sie die rasche Diffusion neuester Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in die Unternehmen.

Das Förderprogramm „WIPANO – Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen“ setzt genau hier an: Zum einen wird durch eine effiziente Sicherung und Nutzung von geistigem Eigentum die wirtschaftliche Verwertung von innovativen Ideen und Erfindungen aus öffentlicher Forschung und die Nutzung des kreativen Potenzials insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen unterstützt. Zum anderen wird die Überführung neuester Forschungsergebnisse in Normen und Standards gefördert.

Innovationskraft durch Internationalisierung stärken

Mehr als 90 Prozent des weltweiten Wissens entsteht außerhalb Deutschlands. Um diese Wissensressourcen für Deutschland zu erschließen und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands als Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort sicherzustellen, ist die internationale Zusammenarbeit in Wissenschaft und Forschung von essentieller Bedeutung. Vor diesem Hintergrund hat das Bundeskabinett im Februar 2017 die „Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung“ beschlossen. Sie knüpft an die Internationalisierungsstrategie der Bundesregierung aus dem Jahre 2008 an und reagiert auf die neuen Trends und Herausforderungen, die sich maßgeblich auf die internationale Zusammenarbeit in Bildung, Wissenschaft und Forschung auswirken. Dazu gehören die zunehmende Globalisierung, die Digitalisierung, die Weiterentwicklung des Europäischen Forschungsraums und die Herausbildung neuer globaler Innovationszentren außerhalb der etablierten Wissenschaftsstandorte. Die Internationalisierung der Instrumente der HTS, die internationale Entfaltung von Deutschlands Innovationskraft und die Stärkung von wissenschaftlicher Exzellenz durch weltweite Kooperation zählen zu den zentralen Elementen der Strategie. Damit schafft die Bundesregierung die Voraussetzungen um, wie von der EFI gefordert, die Chancen der Internationalisierung von F&E zu nutzen.

So unterstützt die Bundesregierung mit der Maßnahme „Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und Netzwerken“ dabei, branchen- und technologieübergreifend Kontakte zu anderen führenden Regionen mit ergänzenden Fähigkeiten auf- und auszubauen, um künftig gemeinsam an neuen, zukunftsträchtigen Lösungen zu arbeiten. 22 Vorhaben der Konzeptionsphase sind gestartet. Die Partnerländer sind breit gefächert: die USA, Kanada, China, Japan, Südkorea und Brasilien sind ebenso darunter wie unsere unmittelbaren europäischen Nachbarn. Die dritte Förderrunde wurde im Dezember 2016 ausgeschrieben, die Auswahl erfolgt im Frühsommer 2017. Die ersten internationalen Verbundprojekte werden noch im Jahr 2017 starten.

Auch mit dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) setzt die Bundesregierung verstärkte Impulse zur Internationalisierung. Mit der jüngsten Weiterentwicklung der ZIM-Richtlinie wurden die Anreize für deutsche KMU verbessert, sich in internationalen Kooperationsprojekten zu engagieren. Zudem wächst die Zahl von zwischenstaatlichen Vereinbarungen zur Verzahnung ausländischer Programme mit dem ZIM kontinuierlich. Dies spiegelt sich auch in einer wachsenden Zahl grenzüberscheitender ZIM-Projekte wieder: Allein 2016 starteten 49 ZIM-Projekte mit Beteiligung ausländischer Partner.

Bei der Bewältigung globaler Herausforderungen besteht die Notwendigkeit zum koordinierten Handeln und zur länderübergreifenden Kooperation. Ein wichtiges Instrument stellt hier das G7-Wissenschaftsminister-treffen dar, in das sich Deutschland maßgeblich einbringt. Bei dem G7-Wissenschaftsministertreffen 2015 in Deutschland wurde beschlossen, regelmäßige Treffen in diesem Kreis abzuhalten, um die Themen nachhaltig zu verfolgen. Schwerpunkte des G7-Wissenschaftsministertreffens in Deutschland waren armutsbegünstigte Krankheiten, Zukunft der Meere und Ozeane sowie saubere Energie. Diese wurden beim Treffen in Japan 2016 wieder aufgegriffen. Italien hat angekündigt, im Herbst 2017 die Reihe fortzuführen.

4.3 Innovationsdynamik in der Wirtschaft stärken – Wachstum und Wohlstand sichern

Unternehmen sind die zentralen Akteure des Innovationsgeschehens. Auf sie richtet die HTS ein besonderes Augenmerk. Die deutsche Wirtschaft ist im internationalen Vergleich durch eine hohe Innovationsorientierung gekennzeichnet. Der Europäische Innovationsanzeiger 2016 führt Deutschland beispielsweise als Spitzenreiter bei privaten Investitionen in F&E. Die Bundesregierung verfolgt mit der HTS das Ziel, diese Stärke weiter auszubauen und die deutschen Unternehmen angesichts wachsender Herausforderungen durch Globalisierung und digitalen Wandel weiter zu unterstützen.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Potenziale der Schlüsseltechnologien für die Wirtschaft erschließen

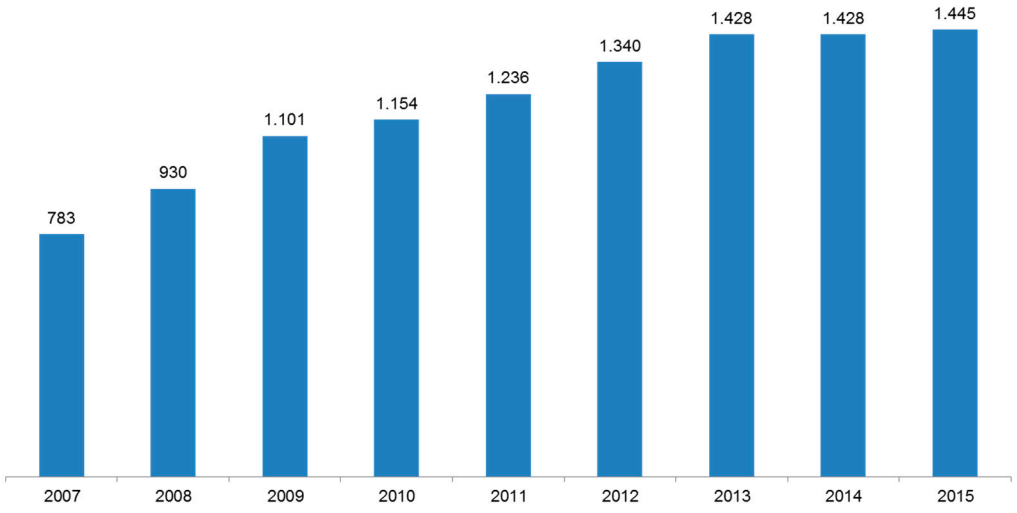
Ein Schwerpunkt ist die Unterstützung von Unternehmen bei der Entwicklung von Schlüsseltechnologien. Innovative Entwicklungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien, der Mikroelektronik, der Photonik, der Biotechnologie, den Produktionstechnologien sowie den Werkstoff- und den Nanowissenschaften bilden die Grundlage für neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in vielen Anwendungsbereichen.

Innovativen Mittelstand stärken

Besondere Beachtung gilt dem Mittelstand als Rückgrat der deutschen Wirtschaft. Die Digitalisierung, das Aufbrechen klassischer Wertschöpfungsketten und die Globalisierung stellen den Mittelstand derzeit vor erhebliche Herausforderungen. Große Unternehmen haben ihre Innovationsausgaben in Folge des weltweiten Wettbewerbs und einer neuen internationalen Arbeitsteilung erheblich gesteigert. Die Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft, die neben F&E-Ausgaben etwa den Erwerb von Anlagen und Software, für Konstruktion, Design, Schulung, Markteinführung u. a. m. umfassen, sind 2015 um 8,8 Prozent gewachsen. KMU steigerten ihre Innovationsausgaben sogar überproportional um 9,8 Prozent. Der Anteil der Innovationsausgaben von KMU an den gesamten Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft sinkt jedoch seit einigen Jahren: Lag er 2006 noch bei 21,4 Prozent, so machte er 2015 nur noch 16,5 Prozent aus. Dies ist angesichts des wachsenden Anpassungsdrucks durch neue Technologien, Geschäftsmodelle und Produktionsstandorte bedenklich.

Um den Mittelstand fit für den intensiver werdenden internationalen Wettbewerb zu machen und wieder mehr KMU für die Teilnahme am Innovationsgeschehen zu gewinnen, hat die Bundesregierung ihre Förderung von Forschung und Innovation zugunsten von KMU von 2007 bis 2015 auf über 1,4 Mrd. Euro fast verdoppelt und ihr innovationspolitisches Instrumentarium für den Mittelstand weiterentwickelt.

Abbildung 7: Projektförderung des Bundes an und zugunsten von KMU gemäß nationaler Definition (in Mio. Euro)



Quelle: BMBF (2016): Bundesbericht Forschung und Innovation 2016

Die Bundesregierung begleitet die Unternehmen entlang des Innovationszyklus mit ihrem Konzept „Von der Idee bis zum Markterfolg“. In vier Programmfamilien werden innovative Gründungen, Innovationskompetenzen in den Unternehmen, vorwettbewerbliche Forschung und marktnahe F&E von innovativen Produkten und Verfahren gefördert. So werden die unterschiedlichen Bedarfe und Phasen der Unternehmen mit passgenauen Instrumenten abgedeckt. Die Programme sind themen- und technologieoffen gestaltet, denn die Unternehmen sollen entscheiden, in welche Technologie sie investieren.

Wichtige Vernetzungsimpulse gehen vom ZIM aus. Mit ihm werden neben anspruchsvollen Einzelprojekten insbesondere Kooperations- und Netzwerkprojekte unterstützt, die KMU und Forschungseinrichtungen zusammenbringen. Die breitenwirksame, technologieoffene Förderung zielt auf marktorientierte F&E-Projekte von KMU. Zahlreiche ZIM-Projekte sind auf zentralen Themenfeldern wie Digitalisierung, nachhaltiges Wirtschaf-

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

ten, Energie oder gesundes Leben angesiedelt. Jüngste Erhebungen zeigen, dass mit dem ZIM auch Mittelständler angesprochen werden, die zuvor nur gelegentlich oder gar nicht F&E-aktiv waren. Auch über acht Jahre nach dem Programmstart sind die Hälfte der aktuell geförderten Unternehmen erstmals bei ZIM dabei. Das ZIM wurde 2015 weiterentwickelt, u. a. durch die Erhöhung der förderfähigen Kosten, die Erweiterung der Antragsberechtigung auf größere mittelständische Unternehmen und die Erhöhung des Förderbonus für internationale Projekte auf bis zu zehn Prozent. 2017 wurde das Budget für das ZIM auf 548 Mio. Euro erhöht.

Komplementär dazu orientiert sich das Anfang 2016 vorgestellte Zehn-Punkte-Programm „Vorfahrt für den Mittelstand“ in vier Handlungsfeldern auf mehr Beteiligung von KMU an den thematischen Fachprogrammen, die Vernetzung mit starken Partnern wie Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, auf die Sicherung der Fachkräfte und Qualifikationsbedarfe sowie auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen und die Vereinfachung von Förderverfahren.

Die Bundesregierung fördert KMU zudem in der breiten Nutzung von Schlüsseltechnologien für neue Produkte und Dienstleistungen. Die Förderinitiative „KMU-innovativ“ ermöglicht ihnen einen passgenauen Einstieg in die spezifische Fachförderung. „KMU-innovativ“ spricht vor allem mittelständische Unternehmen mit Spitzenforschung an. Die Förderinitiative wurde beständig ausgeweitet und umfasst seit 2015 auch Förderlinien in der Material- und Werkstoffforschung sowie der Photonik, 2016 sind Elektroniksysteme und Elektromobilität hinzugekommen. „KMU-innovativ“ wird zudem zum Teil auf die Zielgruppe größerer Mittelständler mit bis zu 1.000 Beschäftigten ausgedehnt. Das im ersten Halbjahr 2017 startende Einstiegsmodul soll es weniger förderaffinen KMU erleichtern, sich erfolgreich bei „KMU-innovativ“ zu beteiligen. Mit der Initiative „KMU-international“ fördert die Bundesregierung den Zugang von KMU zu den Wertschöpfungspotenzialen, die in europäischen und internationalen Kooperationen und Wirtschaftsbeziehungen liegen.

Die im Juli 2016 gestartete Förderinitiative „Innovationsforen Mittelstand“ verschafft mittelständischen Unternehmen bessere Voraussetzungen dafür, eigene Innovationsaktivitäten sowie neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Auf regionaler Ebene wird der Auf- und Ausbau mindestens 50 interdisziplinärer, branchen- und technologienübergreifender Netzwerke auf unterschiedlichsten Innovationsfeldern angeregt. Zentrales Element ist dabei jeweils ein zweitägiges Innovationsforum, das als Initialzündung für neue Bündnisse wirken soll.

Die im August 2016 gestartete Fördermaßnahme „KMU-NetC“ unterstützt die Unternehmen dabei, neue Produkte, Prozesse, Dienstleistungen oder Geschäftsmodelle in forschungsstarken Netzwerken und Clustern zu entwickeln. Durch die enge Verzahnung mit anderen Unternehmen, Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden Erfahrungen und Kompetenzen gebündelt und so Innovationen im Mittelstand befördert. Im Sommer 2017 starten die ersten 16 Verbünde in unterschiedlichen Innovationsfeldern, z. B. Werkstofftechnik, Biotechnologie und Medizintechnik. Aufgrund des hohen Interesses und der Mobilisierungswirkung in der ersten Ausschreibungsrunde können sich im Frühjahr 2017 weitere Innovationsverbünde für eine Förderung bewerben.

Die EFI spricht sich zur Intensivierung der F&E-Aktivitäten insbesondere der KMU für die Einführung einer steuerlichen Forschungsförderung aus. Die Bundesregierung setzt weiterhin auf die bewährte technologiespezifische und technologieoffene Projektförderung, prüft aber auch, wie eine steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung als Ergänzung zur Projektförderung eingeführt werden kann. Die Bundesregierung wird einvernehmlich über die weitere Umsetzung dieser steuerlichen Förderung beraten und entscheiden.

Hochwertiges Silizium energieeffizient erzeugt

In einem ZIM-geförderten F&E-Kooperationsprojekt wurde ein neues Produktionsverfahren zur Herstellung von hochwertigem Silizium für die Solarindustrie entwickelt. Damit kann Solarsilizium zu deutlich geringeren Kosten hergestellt werden. Konkret wurde in dem Projekt eine neue Prozesstechnologie auf Basis eines Simulationsmodells einschließlich der Steuerung sowie der messtechnischen Charakterisierung des Prozesses entwickelt. Darüber hinaus wurde ein neuartiger Mikrowellenofen für die Gewinnung von hochwertigem Silizium für die Solarindustrie gebaut. Die mit dem Mikrowellenverfahren erreichten Energieeinsparungen führen zu einer deutlichen Reduzierung der CO_2-Emission bei der Herstellung von Silizium für Solarzellen. Die JPM Silicon GmbH konnte zudem zeigen, dass in diesem Prozess auch nachwachsende Rohstoffe wie z. B. Zucker für die Gewinnung von Silizium eingesetzt werden können. Das mit der neuen Technologie hergestellte Silizium weist darüber hinaus eine höhere Reinheit auf, was wiederum die nachfolgende Veredelung zu Solarsilizium vereinfacht.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

An dem Projekt waren die JPM Silicon GmbH, Braunschweig, die Rovak GmbH, Grumbach, sowie die Technische Universität Braunschweig beteiligt.

http://www.zim-bmwi.de/erfolgsbeispiele/hochwertiges-silizium-energieeffizient-erzeugt/at_download/file

Innovationspotenziale strukturschwacher Regionen stärken

Auch innovationsstarke Unternehmen sind auf förderliche Rahmenbedingungen und verlässliche Partner in ihrer Region angewiesen. Die Bundesregierung stärkt mit ihren innovationspolitischen Instrumenten daher seit Jahren das Innovationspotenzial strukturschwacher Regionen. Die F&E-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost steht seit Anfang 2017 strukturschwachen Regionen in ganz Deutschland offen (INNO-KOM). Vor allem Industrieforschungseinrichtungen in strukturschwachen Regionen, die ihre Forschungsergebnisse KMU zur Verfügung stellen, werden damit adressiert.

Mit fünf unter der Dachmarke „Unternehmen Region“ zusammengefassten Maßnahmen, die an unterschiedlichen Stellen des Innovationsprozesses ansetzen, fördert die Bundesregierung den Auf- und Ausbau besonderer technologischer, wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Kompetenzen in den neuen Ländern und trägt dabei den strukturellen Besonderheiten der Forschungslandschaft in Ostdeutschland Rechnung. Insbesondere mit dem Programm „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ wird die Entstehung neu vernetzter Innovationsstrukturen auch über Ostdeutschland hinaus unterstützt. Den zehn ausgewählten interdisziplinären Konsortien stehen bis zum Jahr 2021 jeweils bis zu 45 Mio. Euro zur Umsetzung ihrer Strategien zur Verfügung; all diese Konsortien sind offen für neue Partner aus dem gesamten Bundesgebiet. „Unternehmen Region“ wird derzeit zu einem deutschlandweiten Innovationsförderkonzept für alle Regionen weiterentwickelt, die vor besonderen Herausforderungen beim regionalen Strukturwandel stehen.

„Carbon Concrete Composite – C^3“: Leichter, flexibler und rostfreier Carbonbeton

Herkömmlicher Stahlbeton kann große Lasten tragen und ist sehr biege- und zugfest. Um seinen Stahlkern vor Rost zu schützen, braucht es aber große Mengen an Beton. Die dicke Betonhülle macht Bauwerke schwer – und kann die Korrosion dennoch nicht dauerhaft aufhalten. Das führt zu enormen Investitionskosten bei der Instandsetzung von Brücken, Häusern oder Tunneln. Der innovative Verbundwerkstoff Carbonbeton könnte das Bauen mit Beton in den nächsten Jahren völlig umkrempeln. Carbonbeton kann nicht rosten und kommt deshalb mit 50 bis 80 Prozent weniger Beton aus. Dadurch soll Carbonbeton neben der schieren Masse auch wertvolle Rohstoffe einsparen, Bauwerke länger leben lassen und außerdem völlig neue, filigrane architektonische Formen ermöglichen. Carbonbeton eignet sich gleichermaßen für Neubauten und zur Sanierung maroder Gebäude wie zum Beispiel Brücken.

Im „Zwanzig20“-Konsortium „Carbon Concrete Composite – C^3“ arbeiten mehr als 140 Partner aus ganz Deutschland gemeinsam an der Zukunft des Bauens. Zu ihnen zählen nicht nur Akteure aus dem Baugewerbe, sondern Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus Chemie, Maschinenbau, Ingenieurwesen, Elektrotechnik, Organisations- und Kommunikationsmanagement oder auch der Kreativwirtschaft. Das Konsortium wurde mit einer Reihe von Preisen ausgezeichnet. So erhielten etwa die C3-Initiatoren – Professor Manfred Curbach, Professor Chokri Cherif und Professor Peter Offermann – im Dezember 2016 mit dem Deutschen Zukunftspreis des Bundespräsidenten den wichtigsten deutschen Innovationspreis.

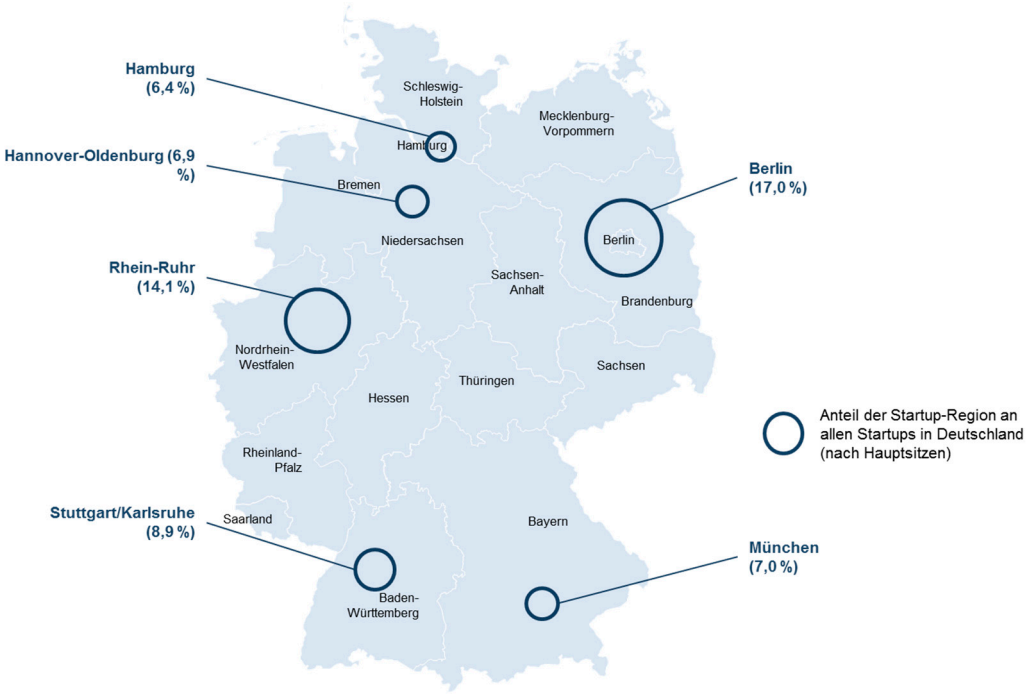
https://www.bauen-neu-denken.de/

Gründungen fördern

Unternehmensgründungen sind ein weiterer wichtiger Motor der Erneuerung des Innovationssystems. Junge Unternehmen stellen hergebrachte Erfolgsmodelle infrage, sie setzen innovative Technologien schnell in erfolgreiche Geschäftsmodelle um. Allerdings ist die Gründungsdynamik in Deutschland weiterhin noch zu gering, auch wenn Gründungsmetropolen wie Berlin und München mittlerweile weltweit Gründerinnen und Gründer anziehen. Ziel muss es daher sein, diese Erfolgsmodelle auszubauen. Gerade bei der Gründungsförderung hat die Bundesregierung in dieser Legislaturperiode deshalb wesentliche Weichen neu gestellt.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Abbildung 8: Gründungsstarke Regionen in Deutschland



Quelle: Eigene Abbildung auf Basis von KPMG (Hg.) (2016): Deutscher Startup Monitor 2016

Die Unterstützung für Gründungsvorhaben aus der Wissenschaft wurde mit der HTS deutlich intensiviert. So wurden z. B. das EXIST-Gründerstipendium und der EXIST-Forschungstransfer ausgeweitet und der neue bundesweite „Gründungswettbewerb – Digitale Innovationen“ initiiert. Auch die außeruniversitären Forschungsorganisationen stärken die Gründungskultur an ihren Einrichtungen durch eine Reihe von Maßnahmen. Der German Accelerator wurde als Sprungbrett für deutsche Start-ups in die USA in den vergangenen Jahren auf Gründungsideen aus den Lebenswissenschaften ausgedehnt und durch neue Standorte gestärkt.

Die EFI betont in ihrem Gutachten 2017 den Beitrag von Start-ups zum Wirtschaftswachstum und zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit. Die Expertenkommission fordert vor diesem Hintergrund, mit der Gründungsausbildung und Schaffung eines Gründungsbewusstseins noch früher anzusetzen und die Förderung in den Fachprogrammen stärker auf junge Unternehmen auszurichten.

CEVOTEC GmbH

Die CEVOTEC GmbH ist eine Ausgründung der Technischen Universität München und wurde zwischen 2014 und 2016 mit EXIST-Forschungstransfer gefördert. Die drei Gründer Thorsten Gröne, Felix Michl und Dr. Neven Majic entwickeln und vertreiben Anlagen sowie Software zur automatisierten Herstellung von Bauteilen aus Carbon. Dieses besonders stabile und leichte Material wird in der Luft- und Raumfahrt, in der Automobilindustrie und in der Medizintechnik eingesetzt. Insbesondere die Erstellung eines Prototyps war Gegenstand der EXIST-Förderung. Das Besondere an der CEVOTEC-Anlage besteht in der vollautomatischen Fertigung von besonders komplexen Bauteilen aus kleinen Faserstücken (Patches), die bislang in aufwändiger Handarbeit gefertigt wurden.

Nach der Unternehmensgründung im Februar 2015 gelang den Gründern bereits im Frühjahr 2016 eine Finanzierungsrunde über 1,75 Mio. Euro unter Beteiligung des High-Tech-Gründerfonds, von Bayern Kapital und drei weiteren Business Angeln. Ebenfalls 2016 wurde das Unternehmen mit dem renommierten WECONOMY Award ausgezeichnet. Die Serienanlage für den internationalen Markt wurde im März 2017 auf der weltweit größten Faserverbund-Messe „JEC World“ in Paris vorgestellt.

http://cevotec.com/

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

4.4 Günstige Rahmenbedingungen schaffen – Innovationsprozesse beschleunigen

Ergänzend zur direkten staatlichen Innovationsförderung gilt es, einer wissensdurstigen Forschung und dynamischen Wirtschaft Entfaltungsmöglichkeiten zu geben und die Rahmenbedingungen innovationsfreundlich zu gestalten. Die Bundesregierung hat sich mit der HTS das Ziel gesetzt, Unternehmen und Forschungseinrichtungen einen optimalen Zugang zu Fachkräften und Finanzierungsmöglichkeiten zu bieten und so Forschung und Entwicklung weiter zu befördern. Aufgrund ihres erheblichen Finanzvolumens kann eine innovationsorientierte öffentliche Beschaffung zusätzliche Anreize für Innovationen setzen und Innovationsakteure stärken. Schließlich sorgt auch ein besserer Zugang zu Forschungsergebnissen durch die Stärkung von Open Access für dynamischere Innovationsprozesse.

Wissenschaft und Forschung als Basis für Deutschlands Innovationskraft stärken

Hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, exzellente Einrichtungen und Freiräume für kreative Forschung – ein leistungsfähiges Wissenschaftssystem bildet den Nährboden für Innovationen. Ziel der Bundesregierung ist es daher, die deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen als Zentren der Spitzenforschung im internationalen Wettbewerb weiter zu stärken. Die große Anziehungskraft des deutschen Wissenschaftssystems für Studierende und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland und die besten Voraussetzungen für die Ausbildung von Fachkräften und wissenschaftlichem Nachwuchs sind Erfolge der richtigen Weichenstellungen der Bundesregierung.

Das deutsche Wissenschaftssystem nimmt im internationalen Vergleich einen Spitzenplatz ein:

– Die Zahl der Forscherinnen und Forscher in Deutschland hat 2015 einen Rekordstand von 360.000 erreicht, knapp 160.000 davon sind in Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen tätig. Der Anteil von Forscherinnen ist in den letzten Jahren stark gestiegen und liegt im Hochschulbereich bei über 38 Prozent, bei den Forschungseinrichtungen bei rund 35 Prozent.

– Deutschlands Forscher sind europäische Spitze. Allein 2014-2015 wurden 359 Forscherinnen und Forscher mit der begehrten Förderung des Europäischen Forschungsrates ausgezeichnet. Mit einem Anteil von 15,8 Prozent an allen Ausgezeichneten liegt Deutschland damit auf Platz zwei hinter dem Vereinigten Königreich.

– Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus Deutschland entstehen besonders oft in enger Zusammenarbeit mehrerer Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen. Dabei werden deutsche Veröffentlichungen international überdurchschnittlich beachtet. Im weltweiten Vergleich liegt Deutschland hinter den USA und China auf dem dritten Platz bei der Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

Im letzten Jahr hat die Bundesregierung gemeinsam mit den Ländern drei wichtige Maßnahmen auf den Weg gebracht, um die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems weiter auszubauen. Die Spitzenforschung erhält mit der „Exzellenzstrategie“ Stabilität und Dynamik. Mit dem „Programm zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses“ wird es gelingen, qualifizierten Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern besser planbare Karrierewege anzubieten. Über die Tenure-Track-Professuren erhalten sie früher Klarheit über ihre Karrierewege und Beschäftigungsmöglichkeiten. Die Vereinbarkeit von Familie und beruflicher Entwicklung sind im Programm berücksichtigt. Die Förderinitiative „Innovative Hochschule“ setzt einen wichtigen Impuls, um die Innovationspotenziale insbesondere der Fachhochschulen sowie kleinen und mittleren Universitäten besser auszuschöpfen (s. auch Kapitel 4.2). Die drei neuen Maßnahmen verbinden sich mit den laufenden Pakten (Pakt für Forschung und Innovation, Hochschulpakt und Qualitätspakt Lehre) zu einer Gesamtstrategie, die die Exzellenz und Leistungsfähigkeit des Wissenschaftssystems in den Mittelpunkt stellt.

Der neu gefasste Artikel 91b des Grundgesetzes schafft zudem zusätzliche Möglichkeiten für Forschung und Lehre. Der Bund kann in Fällen überregionaler Bedeutung nun auch im Hochschulbereich, zusammen mit den Ländern, langfristige Fördermaßnahmen initiieren. Mit der auf Dauer angelegten Exzellenzstrategie wird diese Möglichkeit zum ersten Mal genutzt. Die langfristige und nachhaltige Förderung steigert die Leistungsfähigkeit der Hochschulen sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext. Alle Hochschulen profitieren, wenn Deutschland als international wettbewerbsfähiger und herausragender Wissenschaftsstandort wahrgenommen wird.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Fachkräftepotenziale erschließen

Gerade in einer alternden Gesellschaft wird der Zugang zu Fachkräften zu einer Schlüsselfrage. Daher hat die Bundesregierung in den vergangenen Jahren die Weichen neu gestellt, um die Fachkräftebasis in Deutschland auch in Zukunft zu sichern. Nur durch gute Bildung und Qualifizierung können die individuellen Begabungen junger Menschen ausgeschöpft werden, damit diese sich besser in die Entwicklung Deutschlands einbringen können. Sie schaffen die Voraussetzung für eine ausreichende Anzahl der dringend benötigten Fachkräfte und dafür, Innovationen zu entwickeln und damit Wohlstand und Lebensqualität in Deutschland zu sichern und zu mehren.

Hochschulen sind nicht nur der Kern des Wissenschaftssystems, sondern auch wichtige Ausbildungsorte. Die Studierneigung junger Menschen liegt bei knapp 60 Prozent eines Altersjahrgangs und wird auch zukünftig hoch sein. Bund und Länder streben im Rahmen der dritten Phase des „Hochschulpaktes“ vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften an, bis 2020 Studiermöglichkeiten für bis zu 760.033 zusätzliche Studienanfänger gegenüber dem Stand von 2005 bereitzustellen. Angesichts der weiterhin hohen Nachfrage nach akademisch ausgebildeten Menschen sind die gestiegenen Studienanfängerzahlen ein Standortvorteil im internationalen Wettbewerb. Aber nicht die reine Zahl der Studierenden allein ist wichtig, vielmehr ist die Qualität der Lehre an den Hochschulen ebenso entscheidend. Bund und Länder streben mit dem „Qualitätspakt Lehre“ eine Unterstützung der Hochschulen in ihren Anstrengungen für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre an, für die Finanzierung stellt der Bund vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften von 2011 bis 2020 bis zu zwei Mrd. Euro zur Verfügung. Dies ermöglicht den geförderten Hochschulen individuelle Maßnahmen, von einer besseren Personalausstattung bis zu Impulsen für innovative Lehrformate.

Mit der Ende 2014 geschlossenen „Allianz für Aus- und Weiterbildung 2015 – 2018“ haben sich die Bundesregierung, die Bundesagentur für Arbeit (BA), Wirtschaft, Gewerkschaften und Länder gemeinsam das Ziel gesetzt, die duale Berufsausbildung in Deutschland zu stärken und für die Gleichwertigkeit der betrieblichen und akademischen Ausbildung zu werben. Die Partner der Allianz haben zentrale Maßnahmen auf den Weg gebracht, um noch mehr junge Menschen für die duale Ausbildung zu befähigen und zu gewinnen, z. B. ein neues Förderinstrument „Assistierte Ausbildung“ für leistungsschwächere Jugendliche. Unter dem Dach der Allianz haben die Partner zudem bereits Mitte 2015 erste Schritte zur Integration von Flüchtlingen in Arbeit und Ausbildung abgestimmt, u. a. die Einrichtung von „Willkommenslotsen“ als Mittler zwischen KMU und Flüchtlingen.

Die Bundesregierung setzt sich für gute digitale Arbeit ein, die sicher und gesund ist und sich positiv auf die Beschäftigungsfähigkeit auswirkt. Unter anderem unterstützt sie die Fortentwicklung von Qualifizierungs- und Weiterbildungsangeboten für eine digitalisierte Arbeitswelt. Um die dynamischen Entwicklungen im Bereich Digitalisierung und Automatisierung und deren Auswirkungen auf die berufliche Aus- und Weiterbildung zeitnah mitzugestalten, bündelt die Bundesregierung bestehende und neue Maßnahmen unter dem Dach der Initiative „Berufsbildung 4.0“. So werden branchenübergreifend anhand ausgewählter Berufsbilder die Auswirkungen der Digitalisierung auf Qualifikationsanforderungen analysiert und – wo nötig – entsprechende Handlungsempfehlungen für die Ordnungsarbeit, aber auch die Weiterbildung der Ausbilderinnen und Ausbilder, abgeleitet. Vorab wurden bereits die vier dualen IT-Berufe – IT-System-Elektroniker/in, IT-Fachinformatiker/in, IT-System-Kaufmann/-frau und Informatikkaufmann/-frau – konkret auf ihre Aktualität untersucht. Im Ergebnis wird eine Modernisierung dieser Berufe empfohlen, um u. a. inhaltlich Themenfelder wie IT-Security, Cloud Computing und Big Data besser abzudecken und strukturell durch einen Neuzuschnitt der Berufe eine noch passgenauere Ausbildung zu ermöglichen. Hinsichtlich des Neuordnungsbedarfs der Ausbildungsordnung beraten nun die bildungspolitischen Akteure der Sozialpartner über die Ergebnisse der Untersuchung und die Modernisierungsempfehlungen. Um eine hochwertige und moderne Ausbildung zu gewährleisten wurde ein Sonderprogramm für die Digitalisierung in überbetrieblichen Berufsbildungsstätten (ÜBS) und Kompetenzzentren gestartet. Gefördert werden die Anschaffung digitaler Ausstattung sowie ausgewählte Pilotprojekte zur Anpassung von Lehr- und Lernprozessen. Zu den Aktivitäten von „Berufsbildung 4.0“ zählt auch das Förderprogramm „Digitale Medien in der Beruflichen Bildung“. Mit dem Förderprogramm werden neue, digital gestützte Bildungslösungen entwickelt und erprobt, z. B. für das Lernen am Arbeitsplatz, den Einsatz von E-Portfolios, freie Bildungsmaterialien (OER) oder Virtual Reality-Konzepte. Diese tragen zur Modernisierung der beruflichen Bildung bei und unterstützen die Verbreitung digitaler Medien in der Berufsausbildung.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Die Förderung der beruflichen Weiterbildung leistet mit rund 340.000 Eintritten 2016 und rechtskreisübergreifend über 3 Mrd. Euro an bereitgestellten Mitteln 2017 einen wichtigen Beitrag zur Sicherung des aktuellen und künftigen Fachkräftebedarfs. Ein besonderes Augenmerk richtet die Bundesregierung dabei auf junge Menschen ohne abgeschlossene Berufsausbildung.

Mit dem „Gesetz zur Stärkung der beruflichen Weiterbildung und des Versicherungsschutzes in der Arbeitslosenversicherung“ (AWStG) wurde die Förderung der Weiterbildung seit 1. August 2016 insbesondere für Geringqualifizierte und Langzeitarbeitslose mit dem Ziel fortentwickelt, den Zugang und erfolgreichen Abschluss einer beruflichen Nachqualifizierung zu verbessern (z. B. durch Förderung des Erwerbs von Grundkompetenzen, Weiterbildungsprämien). Um die Qualifizierung jüngerer Erwachsener ohne Berufsausbildung zu unterstützen, wurde die 2013 gestartete Initiative „AusBILDUNG wird was – Spätstarter gesucht“ auf Basis des AWStG weiterentwickelt und unter dem Namen „Zukunftsstarter“ neu aufgelegt: Ziel ist es, bis Ende 2020 120.000 junge Erwachsene für eine berufliche Qualifizierung zu gewinnen.

Einen weiteren Schritt in Richtung digitaler Zukunft geht die ebenfalls Ende 2014 gegründete „Partnerschaft für Fachkräfte“. Darin betonen Bundesregierung, Sozialpartner, Unternehmen, Kammern und Bundesagentur für Arbeit, dass künftig dem Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Dies betrifft jenseits einer grundlegenden dualen oder akademischen Ausbildung insbesondere die kontinuierliche Weiterentwicklung der digitalen und transversalen Kompetenzen. Welche Handlungsbedarfe konkret bestehen, wird ein von den Partnern gemeinsam erarbeitetes Lagebild zu zukünftigen Qualifikationsbedarfen aufzeigen.

Über die Aus- und Weiterbildung hinaus ist auch die Anerkennung ausländischer Berufsabschlüsse ein wichtiger Bestandteil der Fachkräftesicherung. Das „Gesetz zur Verbesserung der Feststellung und Anerkennung im Ausland erworbener Berufsqualifikationen“ (Anerkennungsgesetz) des Bundes hilft, Menschen mit ausländischen Abschlüssen besser in den Arbeitsmarkt zu integrieren. Seit seinem Inkrafttreten im April 2012 wurden bis Ende 2015 über 63.000 Anträge auf Anerkennung in den Bundesberufen gestellt. Den meisten ausländischen Qualifikationen wurde in der Folge die volle Gleichwertigkeit mit einem deutschen Abschluss bescheinigt – im Jahr 2015 etwa war dies bei drei Viertel der Bescheiden der Fall, während nur 2,6 Prozent der Anträge völlig abgelehnt wurden. Die anderen erzielten eine teilweise Gleichwertigkeit, die ausgeglichen werden kann. Im Rahmen des Förderprogramms „Integration durch Qualifizierung (IQ)“ können bei festgestellten „wesentlichen Unterschieden“ zwischen der ausländischen Qualifikation und dem deutschen Referenzberuf durch IQ Qualifizierungen das nötige Wissen und die Fähigkeiten vermittelt werden, um diese Unterschiede auszugleichen. Dieser Ausgleich ist Voraussetzung für eine vollständige Berufsanerkennung. Mit dem neuen Anerkennungszuschuss senkt die Bundesregierung die Finanzierungshürden auf dem Weg zur Anerkennung. Das betriebliche Engagement für die Berufsanerkennung wird gemeinsam mit den Partnern der Wirtschaft gestärkt durch die Auflage des Unternehmenspreises „Wir für Anerkennung“.

2015 hat die Ausbildungsförderung rund 611.000 Studierenden sowie 259.000 Schülerinnen und Schülern dabei geholfen, ihre Bildungsziele zu erreichen. Damit ist das „Bundesausbildungsförderungsgesetz“ (BAföG) Garant für Chancengleichheit und Bildungsgerechtigkeit in Deutschland. Mit dem 25. BAföG-Änderungsgesetz hat der Bund durch Übernahme der vollen Finanzierung den Ländern dauerhaft zusätzliche Finanzierungsspielräume für Investitionen in Bildung, insbesondere im Hochschulbereich, eröffnet. Allein durch die Finanzierung des BAföG werden damit die Länder seit 2015 bis einschließlich 2017 um rund 3,5 Mrd. Euro entlastet. Darüber hinaus wurde das Ausbildungsförderungsrecht erneut an die Lebens- und Ausbildungswirklichkeit angepasst: Seit Beginn des Schuljahres 2016 bzw. des Wintersemesters 2016/17 sind die Einkommensfreibeträge und Bedarfssätze um jeweils sieben Prozent gestiegen, der Wohnkostenzuschlag für auswärts wohnende Studierende sogar um mehr als zehn Prozent. Mehr Unterstützung für junge Eltern bietet der auf einheitlich 130 Euro für jedes Kind angehobene Kinderbetreuungszuschlag, weniger Bürokratie insbesondere die weitere Pauschalierung des Krankenversicherungszuschlags. Seit dem 1. August 2016 können BAföG-Anträge zudem schnell und fristwahrend über das Internet gestellt werden.

Mit der Novellierung des Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetzes (AFBG), dem neuen „Aufstiegs-BAföG“, hat der Bund ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Attraktivität der beruflichen Bildung in Deutschland und damit zur Sicherung des Fach- und Führungskräftenachwuchses für Wirtschaft und Gesellschaft geleistet. Um weitere Fortbildungsinteressierte für Maßnahmen der beruflichen Aufstiegsfortbildung und damit mehr Fachkräfte zu gewinnen, wurden Leistungen deutlich verbessert, Fördermöglichkeiten auf neue Zielgruppen erweitert und Strukturen modernisiert. Nicht zuletzt wird hierdurch auch die Durchlässigkeit zwischen akademischer und beruflicher Bildung erhöht, etwa durch die Erweiterung der Förderung auf Bachelorabsolventinnen und -absolventen.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Mit der Einführung der Angebote „ElterngeldPlus“ und „Partnerschaftsbonus“ zum 1. Juli 2015 hat der Bund zusätzlich einen Beitrag zur Fachkräftesicherung unter den jungen Vätern und Müttern geleistet. Die neuen Angebote unterstützen Eltern, die sich Kinderbetreuung und Beruf partnerschaftlich aufteilen möchten. Arbeiten Mütter oder Väter nach der Geburt in Teilzeit, können sie länger als zuvor Elterngeld beziehen. Dies lohnt sich auch für die Wirtschaft: Arbeitgeber haben kürzere Ausfallzeiten von wertvollen Fachkräften und erhalten neue Möglichkeiten, Fachkräfte langfristig zu binden. Insbesondere bei den jungen Müttern sind hier neue personelle Ressourcen zu erwarten.

Finanzierung von Innovationen ausbauen

Der Zugang zu geeigneter Finanzierung ist eine weitere wesentliche Voraussetzung von Innovationstätigkeit. Finanzierungsengpässe treffen heute insbesondere junge, dynamische Start-ups, die für die Zukunftssicherung des Standorts Deutschland eine besondere Rolle spielen. Die Bundesregierung hat mit der HTS wichtige Weichen gestellt, um Gründerinnen und Gründern den Zugang zum Wagniskapitalmarkt weiter zu erleichtern.

Mit INVEST werden gezielte Anreize für Business Angels gesetzt, Unternehmen in einer frühen Phase nach ihrer Gründung Kapital bereitzustellen. Der High-Tech Gründerfonds fördert technologiebasierte Gründungen. coparion sowie dessen Vorgänger ERP-Startfonds investieren in forschungsintensive Technologieunternehmen in der Start-up- und Expansionsphase. Der Ko-Investitionsfonds coparion beteiligt sich an jungen, innovativen Unternehmen in gleicher Höhe und zu gleichen wirtschaftlichen Konditionen wie ein jeweiliger privater Leitinvestor. Die Beteiligung ist auf 10 Mio. Euro pro Unternehmen begrenzt. Im Rahmen dieses Höchstbetrages können mehrere Finanzierungsrunden begleitet werden. Mit dem Fondsvolumen von 225 Mio. Euro kommt innovativen jungen Unternehmen so Kapital in Höhe von rund 450 Mio. Euro zugute. Der Fonds ist damit ein wichtiger Akteur auf dem deutschen Wagniskapitalmarkt. Durch die neue ERP/EIF-Wachstumsfazilität mit einem Volumen von 500 Mio. Euro wird der Kapitalbedarf schnell wachsender, kapitalintensiver Unternehmen in einer Größenordnung bis zu 40 Mio. Euro besser gedeckt. Darüber hinaus beteiligt sich der ERP/EIF-Dachfonds an Wagniskapital-Fonds, die in junge Technologieunternehmen vorwiegend in Deutschland investieren.

Die EFI befürwortet diese Instrumente und fordert, künftig noch mehr „solche Anreize zu schaffen, die es für private Investoren attraktiv machen, in Wagniskapitalfonds und Start-ups zu investieren“.

Grandcentrix

Das Internet of Things (IoT) entwickelt sich weltweit zum Megatrend. 2020 werden Prognosen zufolge rund 50 Milliarden Geräte mit dem Internet verbunden sein. Dem gegenüber stehen technische Hürden für Unternehmen, die parallel zu diesem Trend mitten in der digitalen Transformation stecken. Beispielsweise treffen proprietäre Technologien auf Webstandards, dem Embedded Development stehen hochskalierenden Diensteplattformen gegenüber und höchste Ansprüche an Sicherheit müssen in Einklang mit permanenter Vernetzung über öffentliche Netze gebracht werden. Diese Entwicklungen sind für die meisten Unternehmen kaum mit eigenen Ressourcen zu bewältigen.

An dieser Stelle schaltet sich grandcentrix ein. Das vom High-Tech Gründerfonds finanzierte Start-up stellt sich den Herausforderungen und liefert sämtliche Engineering-Leistungen für digitale Produkte aus einer Hand und ist damit Systemintegrator, der im Auftrag der Industrie digitale Transformation zur Marktreife bringt. Das beginnt bei der Entwicklung kreativer und technischer Ideen und Konzeptentwicklung, geht über Elektronikentwicklung, Embedded-Programmierung und Cloud-Plattform-Entwicklung bis hin zu Frontends für Smart Devices und das Web.

Mit über 100 Experten aus den Bereichen Elektronikentwicklung, Embedded-Entwicklung, User Experience Design, App- und Web-Entwicklung, IoT-Plattform-Entwicklung und -Betrieb, Systemintegration und Wartung bringt das Unternehmen digitale Transformation in den deutschen Markt. Zu den Kunden von grandcentrix zählen unter anderem Zeiss, Miele und Obi.

https://www.grandcentrix.net/referenzen/

Potenziale der öffentlichen Beschaffung aktivieren

Die öffentliche Beschaffung kann infolge ihres hohen Volumens von mehr als 350 Mrd. Euro pro Jahr für wichtige Anreize für mehr Innovationen in der Wirtschaft sorgen. Auch die EFI stellt in ihrem Gutachten 2017 die große Bedeutung einer innovationsorientierten öffentlichen Beschaffung heraus. Ein Ziel der HTS ist es vor

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

diesem Hintergrund, die Hebelwirkung innovationsorientierter öffentlicher Beschaffung noch besser zu nutzen und innovativen Unternehmen so den entscheidenden Anschub für eine erfolgreiche Marktdurchdringung zu geben. Hierfür wurden in den vergangenen Jahren wichtige Strukturen geschaffen: Das Kompetenzzentrum KOINNO berät öffentliche Beschaffer darin, mehr Innovationen am Markt nachzufragen und so Innovationsanreize für die Wirtschaft zu setzen. Die EFI fordert, die öffentliche Beschaffung noch stärker und koordinierter als bisher auf Innovationen auszurichten und dafür die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Beschaffungspraxis mit einer „Priorität für das innovativere Angebot" anzupassen. Dem entspricht die im April 2016 in Kraft getretene Reform des Vergaberechts, welche die Möglichkeiten des öffentlichen Auftraggebers, strategische und damit auch innovative Aspekte im Vergabeprozess zu betonen, erheblich ausbaut und stärkt. Zudem wird das Kompetenzzentrum weiter ausgebaut, insbesondere sollen zukünftig verstärkt Einzelfallberatungen durchgeführt werden, um eine noch gezieltere Hilfestellung anzubieten. Die im Rahmen der Preisvergaben besonders ausgezeichneten innovativen Beschaffungen sollen durch eine bessere Öffentlichkeitsarbeit und gezielte Veranstaltungen verstärkt Nachahmer finden, damit sich innovative Lösungskonzepte möglichst schnell verbreiten. Außerdem strebt KOINNO an, im Rahmen eines von der Europäischen Kommission geförderten Projektes mit anderen, ähnlich ausgerichteten Kompetenzzentren intensiv zusammenzuarbeiten, um den deutschen Beschaffungsstellen auch Lösungen vorzuschlagen, die sich in anderen Ländern bewährt haben.

Wissen durch Open Access besser verfügbar machen

Wissen ist in Zeiten der Digitalisierung zur zentralen Ressource geworden. Der Wohlstand unserer Volkswirtschaft hängt in entscheidendem Maße davon ab, Wissen möglichst schnell in Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen und in erfolgreiche Innovationen zu überführen. Die Bundesregierung hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Rahmenbedingungen für einen ungehinderten Wissensfluss in der Wissenschaft zu verbessern. Damit sollen die Potenziale, die die Digitalisierung für die Verbreitung von Wissen bietet, noch besser ausgeschöpft werden. Ziel ist, dass sich Open Access als ein Standardmodell des wissenschaftlichen Publizierens in Deutschland etabliert. Hierfür sind in dieser Wahlperiode wichtige Meilensteine erreicht worden: Mit den Anpassungen des Urheberrechtsgesetzes hat die Bundesregierung erste gesetzgeberische Voraussetzungen für Open Access geschaffen. Mit Wirkung zum 1. Januar 2014 wurde das unabdingbare Zweitverwertungsrecht für Autoren wissenschaftlicher Beiträge eingeführt. 2016 wurde eine Open Access-Strategie veröffentlicht, um den effektiven und dauerhaften Zugang zu öffentlich geförderten Forschungspublikationen zu verbessern.

4.5 Dialog und Partizipation stärken – Bürgerinnen und Bürger beteiligen

Die politische Kultur in Deutschland ist vielseitiger geworden. Hierzu gehört, dass sie vor allem auch partizipativer geworden ist. Neben der Stimmabgabe bei Wahlen, die zu den traditionellen Beteiligungsformen der repräsentativen Demokratie zählt, sind den Menschen zunehmend auch direkte Dialogverfahren als Möglichkeit sich einzubringen wichtig. Die Möglichkeiten der Beteiligung sind durch die Digitalisierung erheblich gewachsen. Durch diesen Trend öffnen sich große Chancen für neue Impulse in der Forschungs- und Innovationspolitik. Die Bundesregierung führte die Tradition des Dialogs in der Forschungs- und Innovationspolitik in dieser Wahlperiode fort und baute sie mit neuen patizipativen Formaten konsequent aus. Die Leitlinien zur Bürgerbeteiligung und die wesentlichen Partizipationsprozesse wurden dabei in einem Grundsatzpapier zusammengefasst.

Bürgerdialoge und Bürgerforschung stärken

Im Rahmen der ressortübergreifenden Dialogreihe der Bundesregierung „Gut leben in Deutschland – was uns wichtig ist" wurde in über 200 Dialogveranstaltungen und auf einem Online-Portal mit Bürgerinnen und Bürgern über Lebensqualität diskutiert.

Mit der Bürgerdialogreihe der ZukunftsForen wurden Wissenschaft, Politik und Gesellschaft gezielt miteinander ins Gespräch gebracht, um gemeinsam Antworten auf zentrale Zukunftsfragen zu finden. Die ZukunftsForen beteiligten Bürgerinnen und Bürger in mehrfacher Hinsicht: So wurden von Sommer 2015 bis Frühjahr 2017 zu den vier Zukunftsthemen „Gesundheit neu denken", „Tauschen, Teilen, Selbermachen", „Lehren, Lernen und Leben in der digitalen Welt" und „Wissen schaffen – Denken und Arbeiten in der Welt von morgen" jeweils eine repräsentative Befragung (der ZukunftsMonitor), ein moderierter Workshop mit Bürgerinnen und Bürgern (der ZukunftsTag) sowie ein Bürgerdialog mit der Politik durchgeführt (die ZukunftsNacht). Die vielseitigen Ergebnisse und Handlungsempfehlungen der Bürgerinnen und Bürger werden ausgewertet und werden in die Entwicklung langfristiger Forschungs- und Innovationsstrategien einbezogen. Ausführliche Dokumentationen sichern die Ergebnisse für den Austausch mit Politik und Gesellschaft.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Die Bundesregierung hat das Gebiet der Bürgerwissenschaften (Citizen Science) in dieser Wahlperiode maßgeblich gestärkt: So wurde eine Internetplattform ins Leben gerufen, die Bürger und Wissenschaftler für gemeinsame Projekte zusammenbringt – inzwischen präsentieren sich dort rund 80 Vorhaben aus ganz Deutschland. Außerdem wurde eine umfangreiche Dialogreihe durchgeführt. Ziel war es, die Akteure aus ganz unterschiedlichen Bereichen zusammenzubringen und sie ein gemeinsames Verständnis von Bürgerforschung entwickeln zu lassen. Ergebnis dieser Dialogreihe ist das Grünbuch für eine Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Schließlich bringt die Bundesregierung mit einer neuen Förderung die Bürgerwissenschaften voran und hat damit eine starke Mobilisierung der Community bewirkt: Mehr als 300 Projektskizzen wurden eingereicht. Die ersten Vorhaben starten im Frühjahr 2017. Ziel ist es vor allem, die Zusammenarbeit von Bürgern und Wissenschaftlern zu stärken und die Bürgerwissenschaften methodisch weiter voranzubringen.

Ziel der Nationalen Plattform Zukunftsstadt der Bundesregierung ist es, durch Einbeziehung künftiger Anwenderinnen und Anwender neuer Technologien und sozialer Innovationen die Entwicklung nachhaltiger Stadtkonzepte und den Transfer in die Praxis zu befördern. Zudem sollen laufende Programme und Forschungsprojekte auf verschiedenen Ebenen besser aufeinander abgestimmt und miteinander vernetzt werden.

Mit der Fördermaßnahme „Open Photonik“ sollen neue Formen der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft mit Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht werden. Mögliche Zielrichtungen der Projekte sind dabei Open Innovation-Ansätze mit der Absicht, die Nutzung photonischer Komponenten oder Systeme zu verbessern, Open Source-Ansätze, die zu einer breiteren Nutzung dieser Komponenten oder Systeme führen und Ansätze, die eine stärkere direkte Bürgerbeteiligung an wissenschaftlichen Projekten ermöglichen.

Wissenschaftskommunikation ausbauen

Mit den Wissenschaftsjahren „Die digitale Gesellschaft“ (2014), „Zukunftsstadt“ (2015) und „Meere und Ozeane“ (2016*17) hat die Bundesregierung zentrale und hochrelevante Zukunftsthemen in den Blick genommen. Gemeinsam mit der Initiative Wissenschaft im Dialog (WiD) und zahlreichen weiteren Partnern wurden viele Ausstellungen, Wettbewerbe, Dialog- und Mitmachveranstaltungen initiiert und ermöglicht. Millionen von Menschen haben auf diese Weise die Chance bekommen, sich intensiv mit spannenden Themen zu beschäftigen – und mit der Rolle auseinanderzusetzen, die Wissenschaft für die Gestaltung der Zukunft hat.

Ziel der Wissenschaftsjahre ist es, die Öffentlichkeit stärker für die Wissenschaft zu interessieren und den Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern zu fördern. Junge Menschen sollen für Forschungsthemen begeistert werden und für ihre Berufswahl Anregungen erhalten. Ziel ist es zudem, kontroverse Debatten anzuregen und voranzutreiben. Die Welt der Forschung wird durch die vielfältigen Angebote der Wissenschaftsjahre für Bürgerinnen und Bürger transparenter und zugänglicher.

Das aktuelle Wissenschaftsjahr 2016*17 macht deutlich, wie Menschen die Meere und Ozeane entdecken, nutzen und schützen können. Hierbei spielen viele spannende Themen eine Rolle: Dazu gehören die große Artenvielfalt in der Tiefsee, die faszinierende Technik auf den Forschungsschiffen, die Bedeutung der Ozeane für den Klimaschutz, das gewaltige Potenzial zur Ressourcennutzung und der Schutz der Meere und Ozeane vor Vermüllung. Das Wissenschaftsjahr 2016*17 widmet sich damit in besonderer Weise der Frage, wie wir die Zukunft unseres Planeten gestalten können.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

5 Fazit und Ausblick

Der Rückblick auf zehn Jahre HTS macht deutlich: Der „lange Atem“ zeigt Wirkung. Gemeinsam haben wir die öffentlichen und privaten F&E-Ausgaben erheblich gesteigert. 2015 konnten wir das europaweit für 2020 angestrebte 3-Prozent-Ziel in Deutschland erstmals erreichen.

Eine erfolgreiche Innovationspolitik bemisst sich jedoch nicht allein an den finanziellen Ressourcen, die hierfür zur Verfügung gestellt werden, sondern auch an den Zielen, die damit verbunden sind, und den Ergebnissen, die damit erreicht werden. Auch hier hat die HTS Wirkung gezeigt. Deutschland steht im internationalen Vergleich hervorragend da. In Innovationsrankings wie dem Europäischen Innovationsanzeiger gehören wir zur Spitzengruppe. Der internationale Vergleich zeigt auch, dass unsere Wettbewerber ihre Anstrengungen ebenfalls steigern. Wir müssen und wollen den eingeschlagenen Weg der Stärkung unseres Innovationssystems weiter gehen. Veränderungen des internationalen Referenzrahmens, wie sie z. B. durch die gemeinsame Verpflichtung aller Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen auf die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung entstehen, haben für das Leben, Arbeiten und Wirtschaften der Zukunft und damit auch für das deutsche Innovationssystem die Weichen neu gestellt. Sie bedeuten zusätzliche Herausforderungen und große Chancen gleichermaßen, die ohne eine gesteigerte und gleichzeitig zielgerichtete Innovationstätigkeit nicht gestaltet werden können. Neue Formate wie die Plattformen und die aus ihnen hervorgehenden Aktivitäten zeigen erste Ansätze, Nachhaltigkeit und Innovation zusammenzubringen, indem sie die Kooperation von relevanten Akteuren strukturell ermöglichen und unterstützen.

Ein Schwerpunkt muss dabei auch in Zukunft sein, wichtige Zielgruppen wie KMU und Start-ups noch besser zu erreichen. Ihre Unterstützung hat die Bundesregierung in den vergangenen Jahren mit neuen Maßnahmen und mehr Fördermitteln weiter intensiviert. Die jüngsten Daten zeigen, dass diese Strategie Früchte trägt. 2015 haben KMU ihre F&E-Investitionen deutlich stärker als in den Vorjahren gesteigert. Diesen Weg gilt es fortzusetzen. In Zukunft müssen vor allem solche KMU noch besser erreicht werden, die nicht oder nicht mehr innovieren. Hierzu bedarf es neuer Förderansätze, vor allem auch zur Unterstützung sozialer und gesellschaftlicher Innovationen. Die internationale Aufmerksamkeit für deutsche Gründungsmetropolen wie Berlin, München oder Hamburg macht deutlich, dass auch das Gründungsgeschehen in Deutschland an Dynamik gewinnt. Die Bundesregierung wird die sich verändernden Herausforderungen annehmen und ihre Forschungs- und Innovationspolitik auf die Nutzung der daraus erwachsenden Potenziale ausrichten. Die Digitalisierung bleibt dabei ein zentrales Handlungsfeld. Hier gilt es z. B., die Chancen der digitalen Transformation für den Mittelstand noch stärker zu erschließen. Für die Wissenschaft in Deutschland haben wir mit der 2016 verkündeten Strategie für Open Access wichtige Weichen gestellt.

Die Erfahrung der letzten Jahre zeigt auch, dass eine intensivere gesellschaftliche Einbindung entscheidend für den Erfolg der HTS ist. Wir haben neue Dialogformate eingeführt. Aber Partizipation bleibt eine Herausforderung, für die immer neue Wege gesucht werden müssen.

Die Umsetzung und Weiterentwicklung der HTS wird inhaltlich und strategisch wesentlich durch das Hightech-Forum unterstützt. Dabei bringen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft interdisziplinär und fachübergreifend ihre Expertise für die künftige Forschungs- und Innovationsstrategie der Bundesregierung ein. So wurden für die Zukunftsfähigkeit des Forschungs- und Innovationsstandortes Deutschland wichtige Themen herausgegriffen, für die Umsetzungsimpulse und Szenarien erarbeitet wurden. Dies sind: Autonome Systeme, Digitalisierung und Gesundheit, Effektivität des Innovationssystems und Innovationskraft des Mittelstands, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für Kooperation und Transfer, Innovative Arbeitswelten, Internationalisierung, Nachhaltiges Wirtschaften sowie Partizipation und Transparenz. Die Entwicklung dieser Empfehlungen wurde durch umfassende Konsultationsprozesse flankiert. Gebündelt wird das Hightech-Forum seine Handlungsempfehlungen zur Stärkung des Forschungs- und Innovationsstandortes im Mai 2017 vorlegen.

Auch international ist die HTS zu einem Aushängeschild der deutschen Innovationspolitik geworden und hat viele Länder zu ähnlichen Politikansätzen inspiriert. Die hohe internationale Aufmerksamkeit zeigt, dass der ganzheitliche Ansatz richtig war bzw. ist. Ohne die enge Einbindung aller Beteiligten kann eine zeitgemäße und effektive Innovationspolitik nicht gelingen. Die Erfahrungen der letzten zehn Jahre HTS haben gezeigt, dass Verlässlichkeit und Kontinuität in der Forschungs- und Innovationspolitik ebenso wichtig sind wie eine kontinuierliche Anpassung an sich verändernde Voraussetzungen. In diesem Sinne ist eine Bilanz nicht nur ein Blick zurück. Für die Zukunft gilt es, die Forschungs- und Innovationsstrategie der Bundesregierung im Lichte der wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Entwicklungen anzupassen und entsprechende Impulse aufzunehmen. Hierzu gehört die Identifikation von Herausforderungen und Handlungsfeldern wie digitaler Wandel, sich verändernde Innovationspfade oder gerechte Teilhabe ebenso wie die Gestaltung entsprechender Instrumente zur

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Förderung von Forschung und Innovation. Die Unterstützung durch unabhängige, übergreifende Beratung, beispielsweise durch die EFI oder das Hightech-Forum, ist der Bundesregierung dabei eine wertvolle Orientierung.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.